

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Koszty jakości**

Nazwa w języku angielskim: **Quality Costs**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Zarządzanie jakością**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **FBZ001189**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30				
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0.6				

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość podstaw zarządzania jakością.

## CELE PRZEDMIOTU

C1. Zdobyć przez studenta podstawowej wiedzy dotyczącej umiejętności rozumienia problematyki ekonomicznej zarządzania jakością w organizacjach gospodarczych.

C2. Poznanie zagadnień, które dotyczą znaczenia kosztów jakości w biznesie, procesowego podejścia do przepływu błędów (odchyłań od wymagań jakościowych) i ich odniesienia do ryzyka zagrożenia bezpieczeństwa ludzi i środowiska, rachunku kosztów jakości, w tym opartego na działaniach.

C3. Umiejętność wyceny elementów składowych kosztów związanych z jakością oraz sposób ich analizowania i monitorowania.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - ma uporządkowaną wiedzę w zakresie kosztów związanych z jakością, ich struktury, sposobów gromadzenia informacji, analizowania i monitorowania

### II. Z zakresu umiejętności:

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - ma świadomość znaczenia kosztów jakości w praktyce przedsiębiorstw i w życiu codziennym

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do problematyki ekonomicznej zarządzania jakością.	2
Wy2	Jakość i koszty jakości.	2
Wy3	Ewolucja wiedzy o kosztach jakości.	2
Wy4	Koncepcje zarządzania jakością uwzględniające koszty jakości.	2
Wy5	Modele strukturalne i ekonomiczne kosztów jakości.	2
Wy6	Rachunek kosztów jakości.	2
Wy7	Koszty jakości związane z bezpieczeństwem produktów.	2
Wy8	Sprawdzian.	1
		Suma: 15

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład informacyjny

N2. prezentacja multimedialna

N3. wykład problemowy

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01	sprawdzian
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1]. Zymonik Z., Koszty jakości w zarządzaniu przedsiębiorstwem, wydanie drugie poszerzone, Oficyna Wydawnicza Politechniki wrocławskiej, Wrocław 2003. [2] Zymonik Z., Hamrol A., Grudowski P., Zarządzanie jakością i bezpieczeństwem, PWE, Warszawa 2012.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1] Bank, Zarządzanie przez jakość, Gebethner i Ska, Warszawa 1996. [2] Dahlgaard J.J., Kristensen K., Kanji G. K., Podstawy zarządzania jakością, PWN, Warszawa 2001. [3] Szczepańska K., Koszty jakości dla inżynierów, Wydawnictwo Placet, Warszawa 2009. Czasopisma; „Problemy Jakości”, Zarządzanie Jakością”.

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr Barbara Sujak-Cyrul tel.: 41-76 email: [barbara.sujak-cyrul@pwr.edu.pl](mailto:barbara.sujak-cyrul@pwr.edu.pl)

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Koszty jakości**

Name in English: **Quality Costs**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Quality Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **FBZ001189**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15				
Number of hours of total student workload (CNPS)	30				
Form of crediting	Crediting with grade				
Group of courses					
Number of ECTS points	1				
including number of ECTS points for practical (P) classes					
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	0.6				

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge of the basics of quality management.

### SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquiring by the student the basic knowledge ensuring the ability to understand the economic issues related to quality management in business organisations.
- C2. Becoming acquainted with the issues concerning the importance of quality costs in business, the process approach to error flows (deviations from quality requirements) and their association with the risk of hazard to people and environment, the quality cost accounting, including the one based on activities.
- C3. Ability to evaluate the component parts of the costs related to quality and the way of analysing and monitoring them.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

PEK\_W01 - systematised knowledge of the costs related to quality and their structure and of the ways of collecting information, analysing and monitoring

### II. Relating to skills:

### III. Relating to social competences:

PEK\_K01 - awareness of the significance of quality costs in business practice and in everyday life

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introduction to the economic issues related to quality management.	2
Lec2	Quality and quality costs.	2
Lec3	Evolution of the knowledge of quality costs.	2
Lec4	Quality management concepts taking account of quality costs.	2
Lec5	Structural and economic models of quality costs.	2
Lec6	Quality cost accounting.	2
Lec7	Quality costs related to product safety.	2
Lec8	Test.	1
		Total hours: 15

## TEACHING TOOLS USED

N1. informative lecture  
N2. multimedia presentation  
N3. problem lecture

## EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01	test

P = F1

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

#### PRIMARY LITERATURE:

- [1] Zymonik Z., Koszty jakości w zarządzaniu przedsiębiorstwem, wydanie drugie poszerzone, Oficyna Wydawnicza Politechniki wrocławskiej, Wrocław 2003.
- [2] Zymonik Z., Hamrol A., Grudowski P., Zarządzanie jakością i bezpieczeństwem, PWE, Warszawa 2012.

### SECONDARY LITERATURE

#### SECONDARY LITERATURE:

- [1] Bank, Zarządzanie przez jakość, Gebethner i Ska, Warszawa 1996.
  - [2] Dahlgaard J.J., Kristensen K., Kanji G.K., Podstawy zarządzania jakością, PWN, Warszawa 2001.
  - [3] Szczepańska K., Koszty jakości dla inżynierów, Wydawnictwo Placet, Warszawa 2009.
- Czasopisma; „Problemy Jakości”, Zarządzanie Jakością”.

## SUBJECT SUPERVISOR

dr Barbara Sujak-Cyrul tel.: 41-76 email: [barbara.sujak-cyrul@pwr.edu.pl](mailto:barbara.sujak-cyrul@pwr.edu.pl)

Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **BLOK KURSÓW HUMANISTYCZNYCH**

Nazwa w języku angielskim: **Block of humanistic courses**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy):

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **HMH100035BK.**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2				

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. wg kart opracowanych przez SNH (oferta ogólnouczelniana)

### CELE PRZEDMIOTU

C1. wg kart opracowanych przez SNH

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Ma wiedzę na temat społecznych funkcji i uwarunkowań działalności inżynierskiej

PEK\_W02 - wg kart opracowanych przez SNH

### II. Z zakresu umiejętności:

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	wg kart opracowanych przez SNH	15
		Suma: 15

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wg kart opracowanych przez SNH

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	wg kart opracowanych przez SNH	wg kart opracowanych przez SNH
P =		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA  
wg kart opracowanych przez SNH

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA  
wg kart opracowanych przez SNH

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Anna Burduk tel.: 37-10 email: [anna.burduk@pwr.edu.pl](mailto:anna.burduk@pwr.edu.pl)

Faculty of Mechanical Engineering

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **BLOK KURSÓW HUMANISTYCZNYCH**

Name in English: **Block of humanistic courses**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable):

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **HMH100035BK.**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15				
Number of hours of total student workload (CNPS)	60				
Form of crediting	Crediting with grade				
Group of courses					
Number of ECTS points	2				
including number of ECTS points for practical (P) classes					
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2				

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

SUBJECT OBJECTIVES

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

**I. Relating to knowledge:**

**II. Relating to skills:**

**III. Relating to social competences:**

PROGRAM CONTENT		
Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1		15
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED		
N1.		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	wg kart opracowanych przez SNH	
P =		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE		
<u>PRIMARY LITERATURE</u>		
<u>SECONDARY LITERATURE</u>		

SUBJECT SUPERVISOR		
dr hab. inż. Anna Burduk tel.: 37-10 email: anna.burduk@pwr.edu.pl		

Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **BLOK JĘZYKI OBCE (B2+/C1+)**

Nazwa w języku angielskim: **Block of Foreign languages**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy):

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **JZL1007009.**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)		15			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)		30			
Forma zaliczenia		Zaliczenie na ocenę			
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS		1			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		1			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)		0.5			

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. wg kart przygotowanych przez SJO

### CELE PRZEDMIOTU

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - wg kart przygotowanych przez SJO

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - wg kart przygotowanych przez SJO

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	wg kart przygotowanych przez SJO	15
		Suma: 15

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Ćwiczenia)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	wg kart przygotowanych przez SJO	wg kart przygotowanych przez SJO
P =		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

wg kart przygotowanych przez SJO

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **BLOK JĘZYKI OBCE (B2+/C1+)**

Name in English: **Block of Foreign languages**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable):

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **JZL1007009.**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)		15			
Number of hours of total student workload (CNPS)		30			
Form of crediting		Crediting with grade			
Group of courses					
Number of ECTS points		1			
including number of ECTS points for practical (P) classes		1			
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes		0.5			

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

### SUBJECT OBJECTIVES

### SUBJECT LEARNING OUTCOMES

**I. Relating to knowledge:**

**II. Relating to skills:**

**III. Relating to social competences:**

PROGRAM CONTENT		
Form of classes – Classes		Number of hours
CI1		15
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED
---------------------

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Classes)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	wg kart przygotowanych przez SJO	
P =		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE
<u>PRIMARY LITERATURE</u>  <u>SECONDARY LITERATURE</u>

Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **BLOK JĘZYKI OBCE (A1/A2/B1)**

Nazwa w języku angielskim: **Block of Foreign languages**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy):

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **JZL100710BK.**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)		45			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)		60			
Forma zaliczenia		Zaliczenie na ocenę			
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS		2			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		2			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. wg kart przygotowanych przez SJO

### CELE PRZEDMIOTU

C1. wg kart przygotowanych przez SJO

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - posługuje się językiem obcym w stopniu wystarczającym do porozumiewania się w środowisku zawodowym

PEK\_U02 - potrafi czytać ze zrozumieniem literaturę obcojęzyczną z obszaru zawodowego

PEK\_U03 - potrafi czytać i opracowywać dokumentację techniczną i organizacyjną związaną z zarządzaniem systemami produkcyjnymi

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - rozumie potrzebę ciągłego doszkalania się

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	wg kart przygotowanych przez SJO	60
		Suma: 60

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wg kart przygotowanych przez SJO

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Ćwiczenia)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	wg kart przygotowanych przez SJO	
P =		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

wg kart przygotowanych przez SJO

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

wg kart przygotowanych przez SJO

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Anna Burduk tel.: 37-10 email: [anna.burduk@pwr.edu.pl](mailto:anna.burduk@pwr.edu.pl)

Faculty of Mechanical Engineering

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **BLOK JĘZYKI OBCE (A1/A2/B1)**

Name in English: **Block of Foreign languages**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable):

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **JZL100710BK.**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)		45			
Number of hours of total student workload (CNPS)		60			
Form of crediting		Crediting with grade			
Group of courses					
Number of ECTS points		2			
including number of ECTS points for practical (P) classes		2			
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

### SUBJECT OBJECTIVES

### SUBJECT LEARNING OUTCOMES

**I. Relating to knowledge:**

**II. Relating to skills:**

**III. Relating to social competences:**

PROGRAM CONTENT		
Form of classes – Classes		Number of hours
CI1		60
		Total hours: 60

TEACHING TOOLS USED		
N1.		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Classes)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	wg kart przygotowanych przez SJO	
P =		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE		
<u>PRIMARY LITERATURE</u>		
<u>SECONDARY LITERATURE</u>		

SUBJECT SUPERVISOR		
dr hab. inż. Anna Burduk tel.: 37-10 email: anna.burduk@pwr.edu.pl		

Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **BLOK ZAJĘCIA SPORTOWE**

Nazwa w języku angielskim: **Block of Sports Activities**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy):

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **WFW010000BK.**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)		15			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)		30			
Forma zaliczenia		Zaliczenie na ocenę			
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS		1			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		1			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. wg kart przygotowanych przez SWFiS (katalog ogólnouczelniany)

### CELE PRZEDMIOTU

C1. wg kart przygotowanych przez SWFiS

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

**I. Z zakresu wiedzy:**

**II. Z zakresu umiejętności:**

**III. Z zakresu kompetencji społecznych:**

PEK\_K01 - wg kart przygotowanych przez SWFiS

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	wg kart przygotowanych przez SWFiS	15
		Suma: 15

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wg kart przygotowanych przez SWFiS

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Ćwiczenia)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	wg kart przygotowanych przez SWFiS	wg kart przygotowanych przez SWFiS
P =		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **BLOK ZAJĘCIA SPORTOWE**

Name in English: **Block of Sports Activities**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable):

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **WFW010000BK.**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)		15			
Number of hours of total student workload (CNPS)		30			
Form of crediting		Crediting with grade			
Group of courses					
Number of ECTS points		1			
including number of ECTS points for practical (P) classes		1			
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

### SUBJECT OBJECTIVES

### SUBJECT LEARNING OUTCOMES

**I. Relating to knowledge:**

**II. Relating to skills:**

**III. Relating to social competences:**

PROGRAM CONTENT		
Form of classes – Classes		Number of hours
CI1		15
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED		
N1.		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Classes)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	wg kart przygotowanych przez SWFiS	
P =		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE		
<u>PRIMARY LITERATURE</u>  <u>SECONDARY LITERATURE</u>		

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Zarządzanie zasobami ludzkimi**

Nazwa w języku angielskim: **Human resource management**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy):

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZMZ001645, 1646 (2020)**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30				
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

### CELE PRZEDMIOTU

C1. C1 Przekazanie studentom wiedzy na temat istoty funkcji personalnej i procesu zarządzania zasobami ludzkimi oraz ich relacjach z pozostałymi elementami systemu zarządzania organizacją, a także wiedzy w zakresie filozofii, polityki oraz strategii personalnej.

C2 Przekazanie studentom wiedzy o doborze kadr: rekrutacji, selekcji i wprowadzeniu do pracy.

C3 Przekazanie studentom wiedzy na temat oceny pracowników.

C4 Przekazanie studentom wiedzy na temat motywowania (w tym wynagradzania) oraz kształtowania stosunków pracy.

C5 Przekazanie studentom wiedzy w zakresie rozwoju pracowników i kształtowania ścieżek rozwoju pracowników.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - PEK\_W01 Ma wiedzę o istocie funkcji personalnej i procesie zarządzania zasobami ludzkimi. Rozumie relacje zarządzania zasobami ludzkimi z pozostałymi elementami systemu zarządzania organizacją.

PEK\_W02 Rozumie istotę filozofii, polityki i strategii personalnej.

PEK\_W03 Ma wiedzę o procesach rekrutacji, selekcji i wprowadzenia do pracy.

PEK\_W04 Zna istotę i zasady oceny pracowników.

PEK\_W05 Ma wiedzę o motywowaniu pracowników (w tym wynagradzania) i kształtowaniu pozytywnych stosunków pracy

PEK\_W06 Rozumie zasady kształtowania ścieżek rozwoju pracowników.

### II. Z zakresu umiejętności:

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie, omówienie programu wykładu. Pojęcie i istota funkcji personalnej, cele zarządzania zasobami ludzkimi, uwarunkowania, znaczenie i ewolucja funkcji personalnej. Funkcja personalna a system zarządzania organizacją.	2
Wy2	Filozofia, polityka i strategia personalna. Audyt personalny.	2
Wy3	Podejście kompetencyjne w zarządzaniu zasobami ludzkimi (rodzaje kompetencji, portfele i profile kompetencji i ich wykorzystanie w obszarach personalnych).	2
Wy4	Skuteczny dobór kadr (określanie wymagań stanowiskowych, zasady i narzędzia rekrutacji, selekcji, wprowadzenia do pracy). Zastosowanie podejścia kompetencyjnego w doborze kadr. Case study.	2
Wy5	Kształtowanie nowoczesnych systemów ocen pracowniczych. System okresowej oceny pracowników (SOOP) – cele i kryteria oceny. Skuteczność SOOP. Zastosowanie podejścia kompetencyjnego w ocenie pracowników. Case study	2
Wy6	Kształtowanie rozwoju ludzi w organizacji. Szkolenia - cele, rodzaje, ocena skuteczności. Kształtowanie karier w organizacji. Zastosowanie podejścia kompetencyjnego w rozwoju pracowników. Case study.	2
Wy7	Wynagradzanie pracowników. Kształtowanie stosunków pracy (metody budowania motywacji i zaangażowania, kształtowanie systemu komunikacji wewnętrznej, budowa i realizacja programów kształtowanie lojalności pracowników). Case study.	2
Wy8	Podsumowanie wykładu. Kolokwium sprawdzające wiedzę	1
		Suma: 15

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
 N2. Samodzielna analiza studiów przypadków udostępnionych przez prowadzącego, dyskusja podczas wykładu.  
 N3. Prezentacje praktycznych przykładów w formie studiów przypadków.  
 N4. Praca własna studenta – samodzielne studia i przygotowanie do sprawdzianu zaliczeniowego.

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02 PEK_W03, PEK_W04, PEK_W05, PEK_W06	Kolokwium sprawdzające
F2	PEK_W01, PEK_W02 PEK_W03, PEK_W04, PEK_W05, PEK_W06	Aktywność podczas wykładu. Udział w dyskusji - identyfikowanie, analizowanie i rozstrzyganie problemów w związku z realizacją funkcji personalnej na podstawie analizy studium przypadku
$P = 0,7 \cdot F1 + 0,3 \cdot F2$		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Armstrong M., Zarządzanie zasobami ludzkimi, Oficyna Wolters Kluwer, Warszawa 2016.
2. Listwan T. (red.), Zarządzanie kadrami, CH Beck, Warszawa 2006.
3. Król H., Ludwiczynski A., Zarządzanie zasobami ludzkimi. Tworzenie kapitału ludzkiego organizacji, PWN, 2014.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Whiddett S., Hollyforde S., Modele kompetencyjne w zarządzaniu zasobami ludzkimi”, Oficyna Ekonomiczna, 2003
2. Sidor-Rządkowska M., Kształtowanie nowoczesnych systemów ocen pracowników, Oficyna Ekonomiczna, 2016

Faculty of Mechanical Engineering

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Zarządzanie zasobami ludzkimi**

Name in English: **Human resource management**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable):

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZMZ001645, 1646 (2020)**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15				
Number of hours of total student workload (CNPS)	30				
Form of crediting	Crediting with grade				
Group of courses					
Number of ECTS points	1				
including number of ECTS points for practical (P) classes					
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

SUBJECT OBJECTIVES

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

**I. Relating to knowledge:**

**II. Relating to skills:**

**III. Relating to social competences:**

PROGRAM CONTENT		
Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1		2
Lec2		2
Lec3		2
Lec4		2
Lec5		2
Lec6		2
Lec7		2
Lec8		1
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. N3. N4.

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02 PEK_W03, PEK_W04, PEK_W05, PEK_W06	
F2	PEK_W01, PEK_W02 PEK_W03, PEK_W04, PEK_W05, PEK_W06	
$P = 0,7 \cdot F1 + 0,3 \cdot F2$		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

SECONDARY LITERATURE

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Statystyczne sterowanie jakością**

Nazwa w języku angielskim: **Statistical quality control**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Zarządzanie jakością**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM031313 (2020)**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		60		
Forma zaliczenia	Egzamin		Zaliczenie na ocenę		
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma podstawową wiedzę o rachunku prawdopodobieństwa i statystyce matematycznej.
2. Umie wykonywać podstawowe działania i operacje w programie Excel.
3. Ma podstawową wiedzę o systemie zarządzania jakością i rozumie pojęcie procesu.

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobyć wiedzy o metodach statystycznych wykorzystywanych w zarządzaniu jakością.
- C2. Nabycie umiejętności statystycznego myślenia w analizie zmienności procesu.
- C3. Nabycie umiejętności doboru odpowiednich narzędzi do analizy poziomu jakości procesów w organizacji.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Zna statystyki opisowe, graficzne narzędzia analizy danych oraz teoretyczne rozkłady danych do modelowania i analizy zmienności wyników procesu.

PEK\_W02 - Zna i rozumie pojęcia stabilności oraz zdolności procesu. Umie dokonać klasyfikacji kart kontrolnych. Zna zasady analizy kart kontrolnych.

PEK\_W03 - Zna zasady działania kart kontrolnych dla różnych przypadków zastosowań.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Umie zastosować statystyki opisowe, graficzne narzędzia analizy danych oraz teoretyczne rozkłady danych do analizy zmienności procesu.

PEK\_U02 - Umie obliczać, projektować i analizować karty kontrolne dla danych ciągłych i liczbowych. Umie obliczać i interpretować wskaźniki zdolności procesów.

PEK\_U03 - Umie zaprojektować i analizować kartę kontrolną dla określonego przypadku procesu.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Rozumie potrzebę podejmowania decyzji w oparciu o liczby i fakty.

PEK\_K02 - Dostrzega na podstawie danych konieczność ciągłego doskonalenia.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do statystycznego sterowania jakością. Elementy statystycznego myślenia w rozumieniu zmienności procesów.	2
Wy2	Metody statystyczne wykorzystywane w sterowaniu jakością - statystyki opisowe, narzędzia graficzne analizy danych, rozkłady prawdopodobieństwa.	2
Wy3	Karty kontrolne Shewharta - podstawy działania, zasady pobierania prób	2
Wy4	Karty kontrolne wg oceny liczbowej.	2
Wy5	Karty kontrolne wg oceny alternatywnej.	2
Wy6	Karty kontrolne - zastosowania w specjalnych przypadkach (krótkie serie, wiele właściwości, wiele strumieni)	2
Wy7	Pojęcie zdolności procesów - zdolność krótko i długoterminowa. Zdolność maszyn.	2
Wy8	Karty akceptacji procesu. Karty wartości średniej z wewnętrznymi granicami procesu,	2
Wy9	Karty kontrolne sum skumulowanych (CUSUM, MA, EWMA).	2
Wy10	Karty kontrolne dla procesów z autokorelacją.	2
Wy11	Wielowymiarowe karty kontrolne	2
Wy12	Specjalne przypadki badania zdolności procesów (dane o rozkładach nienormalnych, dane wielowymiarowe).	2
Wy13	Ekonomiczne aspekty projektowania kart kontrolnych.	2

Wy14	SPC a automatyczna regulacja procesu. Normy dotyczące statystycznego sterowania procesami. Podsumowanie kursu.	2
Wy15	Normy dotyczące statystycznego sterowania procesami. Podsumowanie kursu.	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Modelowanie zmienności procesów - statystyka opisowa, teoretyczne rozkłady danych.	2
Lab2	Projektowanie kart kontrolnych dla danych ciągłych - karta X-R.	2
Lab3	Projektowanie kart kontrolnych dla danych ciągłych - karta X-MR, karty dla krótkich serii produkcyjnych	2
Lab4	Wyznaczanie wskaźników zdolności procesu.	2
Lab5	Projektowanie karty akceptacji procesu.	2
Lab6	Projektowanie kart kontrolnych EWMA oraz dla danych alternatywnych.	2
Lab7	Projektowanie wielowymiarowej karty kontrolnej T2-Hotellinga.	2
Lab8	Zaliczenie projektu.	1
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N2. ćwiczenia rachunkowe  
N3. ćwiczenia problemowe  
N4. praca własna - przygotowanie do projektu  
N5. dyskusja problemowa

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01 - PEK_W03, PEK_K01 - PEK_K02	Kolokwium
P = P		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

Sałaciński T., SPC statystyczne sterowanie procesami produkcji., Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, rok: 2009; Materiały z wykładu: slajdy

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Hamrol A., Zarządzanie jakością z przykładami. PWN, 2009; Greber T., Statystyczne Sterowanie Jakością - doskonalenie z pakietem Statistica., wydawnictwo: Statsoft, rok: 2000

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Adam Jednoróg tel.: 29-88 email: adam.jednorog@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Statystyczne sterowanie jakością**

Name in English: **Statistical quality control**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Quality Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM031313 (2020)**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30		15		
Number of hours of total student workload (CNPS)	60		60		
Form of crediting	Examination		Crediting with grade		
Group of courses					
Number of ECTS points	2		2		
including number of ECTS points for practical (P) classes			2		
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Has fundamental knowledge on probability and statistics.
2. Is able to perform fundamental operations in Excel.
3. Has fundamental knowledge on quality management system and understand the process.

### SUBJECT OBJECTIVES

- C1. To get a knowledge on statistical methods for quality management.
- C2. To get a skills of statistical thinking in analysis of process variation.
- C3. To get a skills of selecting the right tools for analysis of quality level of processes in organisation.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - Has knowledge on descriptive statistics, graphical tools of data analysis and on theoretical data distributions for modelling and analysis of process outcome.

PEK\_W02 - Knows and explain the concepts of process stability and capability. Knows and distinguish the control charts. Knows the rules of control charts analysis.

PEK\_W03 - Knows the operating rules of control charts for different application cases.

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - Is able to use the descriptive statistics, graphical tools of data analysis and on theoretical data distributions for analysis of process variability.

PEK\_U02 - Is able to design, calculate and analyse the control charts for continuous and discrete data. Is able to calculate and interpret the capability process indices.

PEK\_U03 - Is able to design and analyse the control chart in specific case. of process.

### **III. Relating to social competences:**

PEK\_K01 - Realizes the need for factual approach to decision taking

PEK\_K02 - Looking on the data is oriented at continuous improvement.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introduction to statistical quality control. Statistical thinking in understanding of process variability	2
Lec2	Statistical methods used in quality control - descriptive statistics, graphical tools for data analysis, probability distributions.	2
Lec3	Shewhart control charts - rules of operation, rules of sampling.	2
Lec4	Control charts for continuous data.	2
Lec5	Control charts for attribute data.	2
Lec6	Control charts - application for special cases (short production runs, multiple characteristics charts, multiple streams)	2
Lec7	The concept of process capability - short and long term capability. Machine capability.	2
Lec8	Acceptance control charts. Control charts for arithmetic average with warning limits.	2
Lec9	Time based control charts (CUSUM, MA, EWMA).	2
Lec10	SPC for processes with autocorrelated data.	2
Lec11	Multivariate control charts.	2
Lec12	Special cases of process capability study (nonnormal processes, multivariate data)	2
Lec13	Economic design of control charts.	2

Lec14	SPC and engineering process control. Standards for statistical process control. Course summary.	2
Lec15	Standards for statistical process control. Course summary.	2
		Total hours: 30
Form of classes – Laboratory		Number of hours
Lab1	Modelling of process variability - descriptive statistics, theoretical data distributions.	2
Lab2	Design of control charts for continuous data - Xbar-R chart.	2
Lab3	Design of control charts for continuous data - individual control chart, control chart for short-productions runs, group charts.	2
Lab4	Determination of capability indices.	2
Lab5	Design of acceptance control chart.	2
Lab6	Design of EWMA control chart and attribute control charts.	2
Lab7	Design and analysis of multivariate T2-Hotelling chart.	2
Lab8	Project assessment.	1
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED		
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. calculation exercises N3. problem exercises N4. self study - preparation for project class N5. problem discussion		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01 - PEK_W03, PEK_K01 - PEK_K02	Test
P = P		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

Sałaciński T., SPC statystyczne sterowanie procesami produkcji., Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, rok: 2009; Lecture notes

### SECONDARY LITERATURE

Hamrol A., Zarządzanie jakością z przykładami. PWN, 2009; Greber T., Statystyczne Sterowanie Jakością - doskonalenie z pakietem Statistica., wydawnictwo: Statsoft, rok: 2000

## SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Adam Jednoróg tel.: 29-88 email: adam.jednorog@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Zarządzanie strategiczne**

Nazwa w języku angielskim: **Strategic management**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy):

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041002**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90				
Forma zaliczenia	Egzamin				
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.8				

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość makro i mikroekonomii
2. Znajomość podstaw zarządzania i marketingu przedsiębiorstwa przemysłowego
3. Znajomość w stopniu i podstawowa umiejętność w rachunku kosztów dla inżynierów i podstawach finansów

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zaznajomienie studentów z zarządzaniem firmą z punktu widzenia top managementu lub właściciela
- C2. Przedstawienie podstawowych problemów związanych z działalnością, rozwojem i upadłością przedsiębiorstwa
- C3. Zapoznanie z istotą misji, wizji i tożsamości organizacji (przedsiębiorstwa)
- C4. Zapoznanie się z odpowiednimi metodami i technikami umożliwiającymi analizę stanu a także perspektywy rozwoju
- C5. Przedstawienie problemów planowania i podejmowania decyzji strategicznych - metody, narzędzia techniki

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Posiada wiedzę na temat istoty i koncepcji zarządzania strategicznego, a w szczególności analizy strategicznej firmy i możliwych modeli strategii przedsiębiorstwa

PEK\_W02 - Posiada ogólną wiedzę z zakresu parametrów i zastosowań standardów do identyfikacji i analizy sytuacji firmy

PEK\_W03 - Rozumie związki i zależności pomiędzy otoczeniem biznesowym a realizowanymi przez firmę strategiami

### II. Z zakresu umiejętności:

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Geneza i istota zarządzania strategicznego	2
Wy2	Koncepcja biznesu. Pojęcia, funkcje i rola misji	2
Wy3	Analiza makrootoczenia przedsiębiorstwa i jego segmentacja.	2
Wy4	Analiza otoczenia konkurencyjnego firmy. Analiza "pięciu sił" M.E. Portera.	2
Wy5	Analiza potencjału strategicznego przedsiębiorstwa. Omówienie wybranych metod.	2
Wy6	Ocena pozycji strategicznej przedsiębiorstwa. Metody portfelowe i analizy SWOT.	2
Wy7	Uwzględnienie technologii w analizie portfelowej	2
Wy8	System celów strategicznych	2
Wy9	Strategie dywersyfikacji	2
Wy10	Strategie rozwoju rynku	2
Wy11	Strategie integracji pionowej	2
Wy12	Strategie konkurencji	2
Wy13	Prezentacja dokumentu opracowania strategii przedsiębiorstwa produkcyjnego przemysłu maszynowego	2
Wy14	Tożsamość przedsiębiorstwa. Planowanie i implementacje strategii.	2
Wy15	Szkoły zarządzania strategicznego	2
		Suma: 30

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład informacyjny  
N2. wykład problemowy  
N3. testy menadżerskie

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Egzamin pisemno ustny
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

Romanowska M.: Planowanie strategiczne w przedsiębiorstwie. PWE Warszawa 2009; STRATEGOR. Zarządzanie firmą. Strategie. Struktury. Decyzje. tożsamość PWE warszawa 1995; Steinmann H.G., Schreyogg G.: Zarządzanie - podstawy kierowania przedsiębiorstwem. Koncepcje, funkcje, przykłady. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2001; Porter M.: Strategia konkurencji - metody analizy sektorów i konkurentów. PWE Warszawa 1999; Moszkowicz M.(red.): Zarządzanie strategiczne - systemowa koncepcja biznesu, PWE Warszawa 2005.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Obłój K.: Strategia organizacji. PWE Warszawa 1998.; Romanowska M., Gieszewska G.: Analiza strategiczna przedsiębiorstwa. PWE Warszawa 2009; Krupski R.: Zarządzanie strategiczne. Wyd. AE Wrocław 2003; Ansloff H.I...: Zarządzanie strategiczne. Wyd. PWE Warszawa 1985 2003; Moszkowicz M.: Strategia przedsiębiorstwa okresu przemian. PWE, Warszawa 2006.

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Krzysztof Kędzia tel.: 71 320-26-67 email: krzysztof.kedzia@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Zarządzanie strategiczne**

Name in English: **Strategic management**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable):

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041002**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30				
Number of hours of total student workload (CNPS)	90				
Form of crediting	Examination				
Group of courses					
Number of ECTS points	3				
including number of ECTS points for practical (P) classes					
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.8				

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge of macro- and microeconomics.
2. Basic knowledge of management and marketing industrial establishment.
3. Knowledge of the extent and basic skills in costing for engineers and financial grounds.

### SUBJECT OBJECTIVES

- C1. To acquaint students with the management company from the perspective of top management or owner.
- C2. Presentation of basic problems associated with the activities of development and the bankruptcy of the company.
- C3. Getting to know the essence of the mission, vision and identity of the organization (company).
- C4. Getting to know the appropriate methods and techniques enabling analysis of the state and prospects for development.
- C5. Presentation of the problems of planning and strategic decision making - methods, tools, techniques.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - He has knowledge about the nature and concept of strategic management, in particular strategic analysis of the company and possible models of corporate strategy.

PEK\_W02 - It has a general knowledge of the parameters and application of standards to identify and analyze the situation of the company.

PEK\_W03 - Understand the relationships and dependencies between the business environment and strategies implemented by the company.

### **II. Relating to skills:**

### **III. Relating to social competences:**

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	The genesis and essence of strategic management.	2
Lec2	Business concept. Concepts, functions and role of the mission.	2
Lec3		2
Lec4		2
Lec5	Analysis of the potential of strategic enterprises.	2
Lec6		2
Lec7	Taking into account technology portfolio analysis.	2
Lec8	The strategic goals.	2
Lec9	Strategies for diversification.	2
Lec10	Strategies for market development.	2
Lec11	The strategies of vertical integration.	2
Lec12	Competitive strategies.	2
Lec13	The presentation document production enterprise strategy development engineering industry.	2
Lec14	The identity of the company. Deployment and implementation strategies.	2
Lec15	Schools of strategic management.	2
		Total hours: 30

## TEACHING TOOLS USED

N1. informative lecture  
N2. problem lecture  
N3.

## EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	exam
P = F1		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

Romanowska M.: Planowanie strategiczne w przedsiębiorstwie. PWE Warszawa 2009; STRATEGOR. Zarządzanie firmą. Strategie. Struktury. Decyzje. tożsamość PWE warszawa 1995; Steinmann H.G., Schreyogg G.: Zarządzanie - podstawy kierowania przedsiębiorstwem. Koncepcje, funkcje, przykłady. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2001; Porter M.: Strategia konkurencji - metody analizy sektorów i konkurentów. PWE Warszawa 1999; Moszkowicz M.(red.): Zarządzanie strategiczne - systemowa koncepcja biznesu, PWE Warszawa 2005.

### SECONDARY LITERATURE

Obłój K.: Strategia organizacji. PWE Warszawa 1998.; Romanowska M., Gieszewska G.: Analiza strategiczna przedsiębiorstwa. PWE Warszawa 2009; Krupski R.: Zarządzanie strategiczne. Wyd. AE Wrocław 2003; Ansloff H.I.: Zarządzanie strategiczne. Wyd. PWE Warszawa 1985 2003; Moszkowicz M.: Strategia przedsiębiorstwa okresu przemian. PWE, Warszawa 2006.

## SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Krzysztof Kędzia tel.: 71 320-26-67 email: krzysztof.kedzia@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Modelowanie procesów produkcyjnych**

Nazwa w języku angielskim: **Modelling of the production processes**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy):

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041003**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			60	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2			1.4	

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawowa wiedza o organizacji (przedsiębiorstwie produkcyjnym) i zasadach jej zarządzania

### CELE PRZEDMIOTU

C1. Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie modelowania systemów produkcyjnych przy użyciu metod IDEF0 oraz UML.

C2. Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie modelowania systemów produkcyjnych przy użyciu metody BPMN.

C3. Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie modelowania systemów produkcyjnych przy użyciu metody VSM.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Student posiada podstawową wiedzę z obszaru modelowania systemów produkcyjnych

PEK\_W02 - Student posiada poszerzoną wiedzę z obszaru modelowania systemów produkcyjnych przy pomocy metod IDEF0, UML, BPMN oraz VSM

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Student potrafi samodzielnie opracować model systemu produkcyjnego przy użyciu metody IDEF0 (Integrated Definition for Function Modelling) oraz metody UML (Unified Modelling Language)

PEK\_U02 - Student potrafi samodzielnie opracować model systemu produkcyjnego przy użyciu metody BPMN (Business Process Model & Notation)

PEK\_U03 - Student potrafi samodzielnie opracować model systemu produkcyjnego przy użyciu metody VSM (Value Stream Mapping)

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Student potrafi przygotować i zaprezentować analizę wyników projektu

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	- Omówienie celu kursu, przedstawienie warunków zaliczenia - Pojęcia podstawowe. System - Proces - Model	2
Wy2	Metoda IDEF0 - cz. 1 - Opis metody	2
Wy3	Metoda IDEF0 - cz. 2 - Model przykładowy	2
Wy4	Metoda UML - cz. 1 - Diagram przypadków użycia, Diagram klas	2
Wy5	Metoda UML - cz. 2 - Diagram aktywności, Diagram stanów, Diagram harmonogramowania	2
Wy6	Metoda UML - cz. 3 - Model przykładowy	2
Wy7	Metoda BPMN - cz.1 - Opis metody, Symbole czynności, Uczestnicy - Role biznesowe	2
Wy8	Metoda BPMN - cz.2 - Zdarzenia, Bramki logiczne	2
Wy9	Metoda BPMN - cz.3 - Model przykładowy	2
Wy10	Metoda VSM - cz. 1 - Model stanu obecnego	2
Wy11	Metoda VSM - cz. 2 - Model stanu przyszłego	2
Wy12	Metoda VSM - cz. 3 - Model przykładowy	2
Wy13	Inne metody modelowania (Flowchart, Aris, Corporate Modeler itp.)	2
Wy14	Opisy rzeczywistych projektów - Case study	2
Wy15	Zaliczenie - test końcowy	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin

Proj1	- Organizacja zajęć, - Omówienie celu kursu, przedstawienie systemu punktacji projektów i warunków zaliczenia. - Przedstawienie harmonogramu wykonywania poszczególnych projektów i wprowadzenie do ich tematyki.	2
Proj2	Projekt 1a. Model systemu przy użyciu metody IDEF0	6
Proj3	Projekt 1b. Model systemu przy użyciu metody UML	6
Proj4	Projekt 1c. Model systemu przy użyciu metody BPMN	6
Proj5	Projekt 1d. Model systemu przy użyciu metody VSM	6
Proj6	Podsumowanie. Prezentacja wyników projektu	4
		Suma: 30

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. praca własna - przygotowanie do projektu  
N2. przygotowanie sprawozdania  
N3. wykład informacyjny  
N4. wykład problemowy  
N5. dyskusja problemowa

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02	kolokwium - test końcowy
P = F1		

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01	Punkty za ocenę projektu 1a
F2	PEK_U01	Punkty za ocenę projektu 1b
F3	PEK_U02	Punkty za ocenę projektu 1c
F4	PEK_U03	Punkty za ocenę projektu 1d

F5	PEK_U01 + PEK_U02 + PEK_U03	Punkty za frekwencję na zajęciach
P = F1 + F2 + F3 + F4 + F5		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1] „Integration definition for function modelling (IDEF0)”. Federal Information Processing Standards Publications, 21-grudź-1993.

[2] G. Booch, J. Rumbaugh, i I. Jacobson, UML - przewodnik użytkownika, Wyd. 2. Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2002.

[3] S. Drejewicz, Zrozumieć BPMN modelowanie procesów biznesowych. Gliwice: Wydawnictwo Helion, 2012.

[4] M. Rother i J. Shook, Naucz się widzieć: Eliminacja marnotrawstwa poprzez mapowanie strumieni wartości, Wyd. 2, popr. Wrocław: Lean Enterprise Institute Polska, 2009.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Sławomir Susz tel.: +48 71 3202066 email: slawomir.susz@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Modelowanie procesów produkcyjnych**

Name in English: **Modelling of the production processes**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable):

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041003**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30			30	
Number of hours of total student workload (CNPS)	60			60	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	2			2	
including number of ECTS points for practical (P) classes				2	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2			1.4	

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Basic knowledge about the organization (production company) and it's management principles.

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. The acquisition of knowledge and skills in the area of modeling of production systems using methods IDEF0 and UML.
- C2. The acquisition of knowledge and skills in the area of modeling of production systems using method BPMN.
- C3. The acquisition of knowledge and skills in the area of modeling of production systems using method VSM.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

PEK\_W01 - The student has a basic knowledge in the area of modeling of production systems

PEK\_W02 - The student has an extended knowledge in the area of modeling of production systems using methods IDEF0, UML, BPMN and VSM

### II. Relating to skills:

PEK\_U01 - Student is able to independently develop a model of the production system using the IDEF0 method (Integrated Definition for Function Modelling) and UML method (Unified Modelling Language).

PEK\_U02 - Student is able to independently develop a model of the production system using the BPMN method (Business Process Model & Notation)

PEK\_U03 - Student is able to independently develop a model of the production system using the VSM method (Value Stream Mapping).

### III. Relating to social competences:

PEK\_K01 - Student is able to prepare and present the analysis of the results of the project

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Basic concepts. System - Process - Model	2
Lec2	IDEF0 method - part 1 - Description of the method	2
Lec3	IDEF0 method - part 2 - Tutorial	2
Lec4	UML method - part 1 - Use case diagram, Class diagram	2
Lec5	UML method - part 2 - Activity diagram, State Machine diagram, Time diagram	2
Lec6	UML method - part 3 - Tutorial	2
Lec7	BPMN method - part 1 - Description, Activities, Users - Business roles	2
Lec8	BPMN method - part 2 - Events, Gates	2
Lec9	BPMN method - part 3 - Tutorial	2
Lec10	VSM method - part 1 - Current state diagram	2
Lec11	VSM method - part 2 - Future state diagram	2
Lec12	VSM method - part 3 - Tutorial	2
Lec13	Other methods (Flowchart, Aris, Corporate Modeler etc.)	2
Lec14	Case studies	2
Lec15	End test	2
		Total hours: 30
Form of classes – Project		Number of hours

Proj1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- The organization of classes,</li> <li>- Discussion of the course, the presentation of the scoring system designs and conditions for end mark.</li> <li>- Presentation of schedules for each project, and an introduction to the topics</li> </ul>	2
Proj2	Projekt 1a. Model of the system using IDEF0 method	6
Proj3	Projekt 1b. Model of the system using UML method	6
Proj4	Projekt 1c. Model of the system using BPMN method	6
Proj5	Projekt 1d. Model of the system using VSM method	6
Proj6	Summary. Presentation of the project results	4
		Total hours: 30

TEACHING TOOLS USED		
N1. self study - preparation for project class N2. report preparation N3. informative lecture N4. problem lecture N5. problem discussion		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02	End test
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01	Points for project
F2	PEK_U01	Points for project
F3	PEK_U02	Points for project
F4	PEK_U03	Points for project

F5	PEK_U01 + PEK_U02 + PEK_U03	Points for attendance
P = F1 + F2 + F3 + F4 + F5		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

[1] „Integration definition for function modelling (IDEF0)”. Federal Information Processing Standards Publications, 21-grudz-1993.

[2] G. Booch, J. Rumbaugh, i I. Jacobson, UML - przewodnik użytkownika, Wyd. 2. Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2002.

[3] S. Drejewicz, Zrozumieć BPMN modelowanie procesów biznesowych. Gliwice: Wydawnictwo Helion, 2012.

[4] M. Rother i J. Shook, Naucz się widzieć: Eliminacja marnotrawstwa poprzez mapowanie strumieni wartości, Wyd. 2, popr. Wrocław: Lean Enterprise Institute Polska, 2009.

### SECONDARY LITERATURE

## SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Sławomir Susz tel.: +48 71 3202066 email: slawomir.susz@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Symulacja procesów produkcyjnych**

Nazwa w języku angielskim: **The simulation of manufacturing processes**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy):

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041006**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				60	
Forma zaliczenia				Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS				2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)				1.4	

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Wiedza na temat projektowania procesów technologicznych

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie się z problematyką metod budowy modeli symulacyjnych systemów wytwórczych
- C2. Nabycie praktycznych umiejętności budowania modeli symulacyjnych oraz analizy ich wyników
- C3. Poznanie zagadnień wielokryterialnej optymalizacji systemów wytwórczych

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Posługiwanie się przykładowym narzędziem do symulacji systemów produkcyjnych

PEK\_U02 - Posługiwanie się przykładowym narzędziem do optymalizacji systemów produkcyjnych

PEK\_U03 - Budowa adekwatnych, dyskretnych modeli symulacyjnych systemów produkcyjnych

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Budowa symulacyjnego modelu deterministycznego systemu wytwórczego w celu wyznaczenia optymalnej częstotliwości dostaw	4
Proj2	Budowa symulacyjnego modelu deterministycznego systemu wytwórczego w celu wyznaczenia optymalnej częstotliwości dostaw z uwzględnieniem operacji hartowania	2
Proj3	Budowa symulacyjnego modelu deterministycznego systemu wytwórczego w celu wyznaczenia optymalnej częstotliwości dostaw z uwzględnieniem operacji kontroli jakości	2
Proj4	Budowa symulacyjnego modelu deterministycznego systemu wytwórczego w celu wyznaczenia optymalnej częstotliwości dostaw przy różnorodnym planie produkcji	4
Proj5	Budowa symulacyjnego modelu deterministycznego systemu wytwórczego w celu wyznaczenia optymalnej częstotliwości dostaw z uwzględnieniem operacji montażu	2
Proj6	Budowa symulacyjnego modelu deterministycznego systemu wytwórczego w celu wyznaczenia optymalnej częstotliwości dostaw z uwzględnieniem różnorodnych środków transportu oraz kosztów	2
Proj7	Przeprowadzanie kolokwium	2
Proj8	Budowa symulacyjnego modelu niedeterministycznego systemu wytwórczego	2
Proj9	Budowa symulacyjnego modelu niedeterministycznego systemu wytwórczego z uwzględnieniem przerw w pracy oraz zastosowanie makr	2
Proj10	Budowa symulacyjnego modelu niedeterministycznego systemu wytwórczego z zastosowaniem zmiennych i atrybutów	2
Proj11	Przeprowadzenie optymalizacji wielkoryterialnej niedeterministycznego systemu wytwórczego	4
Proj12	Przeprowadzenie kolokwium zaliczającego	2
		Suma: 30

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. ćwiczenia problemowe  
N2. case study

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	obrona projektu
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

Discrete-event system simulation / Jerry Banks [et al.]. Upper Saddle River : Pearson Education cop. 2010.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

System modeling and simulation : an introduction / Frank L. Severance. Chichester : John Wiley & Sons 2001.

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Arkadiusz Kowalski tel.: 30-54 email: arkadiusz.kowalski@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Symulacja procesów produkcyjnych**

Name in English: **The simulation of manufacturing processes**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable):

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041006**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)				30	
Number of hours of total student workload (CNPS)				60	
Form of crediting				Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points				2	
including number of ECTS points for practical (P) classes				2	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes				1.4	

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge of process planning

### SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Introduction to with the problems design methods of simulation models of manufacturing systems
- C2. The acquisition of practical skills-building simulation models and analyzing their results
- C3. Understanding the issues of multi-criteria optimization of manufacturing systems

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

### II. Relating to skills:

PEK\_U01 - Using the example simulation tool for manufacturing systems

PEK\_U02 - Using a sample tool to optimize production systems

PEK\_U03 - Building adequate, discrete simulation models for production systems

### III. Relating to social competences:

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Building a deterministic simulation model of manufacturing system in order to determine the optimal frequency of deliveries	4
Proj2	Building a deterministic simulation model of manufacturing system in order to determine the optimal frequency of deliveries including hardening operations	2
Proj3	Building a deterministic simulation model of manufacturing system in order to determine the optimal frequency of delivery including quality control operations	2
Proj4	Budowa symulacyjnego modelu deterministycznego systemu wytwórczego w celu wyznaczenia optymalnej częstotliwości dostaw przy różnorodnym planie produkcji	4
Proj5	Building deterministic simulation model of manufacturing system to determine the optimum frequency of operation of supply assembly including	2
Proj6	Building a deterministic simulation model of manufacturing system in order to determine the optimal frequency of supply, taking into account the various modes of transport and the cost of	2
Proj7	Performing a test	2
Proj8	Building non-deterministic simulation model of manufacturing system	2
Proj9	Building a simulation model of the manufacturing system niedeterministycznego uwzględnieniem breaks and the use of macros	2
Proj10	Building non-deterministic simulation model of manufacturing system using variables and attributes	2
Proj11	Perform non-deterministic multi-criteria optimization of manufacturing systems	4
Proj12	Perform a test	2
		Total hours: 30

TEACHING TOOLS USED		
N1. problem exercises N2. case study		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Defence project
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE		
<u>PRIMARY LITERATURE</u> Discrete-event system simulation / Jerry Banks [et al.]. Upper Saddle River : Pearson Education cop. 2010.		
<u>SECONDARY LITERATURE</u> System modeling and simulation : an introduction / Frank L. Severance. Chichester : John Wiley & Sons 2001.		

SUBJECT SUPERVISOR		
dr hab. inż. Arkadiusz Kowalski tel.: 30-54 email: arkadiusz.kowalski@pwr.edu.pl		

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Zintegrowane systemy zarządzania**

Nazwa w języku angielskim: **Integrated management systems**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy):

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041007**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				60	
Forma zaliczenia				Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS				2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)				1.4	

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość budowy, specyfiki i sposobu funkcjonowania systemów produkcyjnych
2. Znajomość podstawowych kryteriów organizacyjnych systemów wytwórczych

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie umiejętności z zakresu projektowania systemów informacyjnych ze szczególnym uwzględnieniem projektowania obiegu informacji i dokumentacji w systemie wytwórczym
- C2. Poznanie narzędzi do projektowania systemów informacyjnych oraz problemów wdrażania i dostosowywania systemów informatycznych do potrzeb przedsiębiorstw
- C3. Poznanie roli jaką systemy informatyczne i informacyjne pełnią w zarządzaniu systemami produkcyjnymi

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Nabycie umiejętności praktycznych z zakresu analizowania i projektowania zintegrowanych systemów informacyjnych dla przedsiębiorstw przemysłowych

PEK\_U02 - Potrafi modelować przepływ pracy i informacji w poszczególnych obszarach funkcjonalnych przedsiębiorstwa, potrafi integrować poszczególne dane pochodzące z różnych obszarów funkcjonalnych w celu realizacji zlecenia produkcyjnego

PEK\_U03 - Potrafi opracowywać dokumentację związaną z przepływem produkcji.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Potrafi myśleć i krytycznie analizować funkcjonowanie systemu wytwórczego w celu podnoszenia jego efektywności

PEK\_K02 - Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role organizacyjne odpowiadające funkcjom w przedsiębiorstwach produkcyjnych i usługowych

PEK\_K03 - Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia organizacji, jej procesów i wyrobów oraz konieczność wprowadzania zmian organizacyjnych

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Wybór i analiza podsystemów zarządzania wybranego przedsiębiorstwa produkcyjnego	4
Proj2	Analiza możliwości integracji poszczególnych podsystemów przedsiębiorstwa	4
Proj3	Analiza potrzeb informacyjnych	4
Proj4	Opracowanie modeli przepływu prac i informacji w poszczególnych obszarach funkcjonalnych z wykorzystaniem wybranych metod modelowania funkcji i procesów	6
Proj5	Opracowanie modeli przepływu danych i dokumentacji produkcyjnej	6
Proj6	Analiza możliwości integracji poszczególnych danych w modelu pochodzących z różnych obszarów funkcjonalnych w celu realizacji przykładowego zlecenia produkcyjnego	6
		Suma: 30

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. case study
- N2. konsultacje
- N3. praca własna - przygotowanie do projektu
- N4. dyskusja problemowa

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U1, PEK_U2, PEK_U3	obrona projektu, ocena przygotowania projektu
F2	PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	udział w dyskusjach problemowych
$P = 0,9 \cdot F1 + 0,1 \cdot F2$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u></p> <p>1: Kisielnicki J., Sroka H., Systemy informacyjne biznesu, Agencja Wydaw. Placet, Warszawa 2005</p> <p>2: Kisielnicki J.: MIS – Systemy informacyjne zarządzania. Wydawnictwo PLACET, Warszawa 2008</p> <p>3: Barker R., Longman C.: CASE Method. Modelowanie funkcji i procesów, WNT, Warszawa 2001</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u></p> <p>1: Nowicki A., Sitarska M.: Procesy informacyjne w zarządzaniu. Wrocław, Wyd. Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, 2010</p> <p>2: Wrycza S. : Analiza i projektowanie systemów informatycznych zarządzania. Metodyki, techniki, narzędzia. PWN Warszawa, 1999</p>

OPIEKUN PRZEDMIOTU
dr hab. inż. Anna Burduk tel.: 37-10 email: anna.burduk@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Zintegrowane systemy zarządzania**

Name in English: **Integrated management systems**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable):

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041007**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)				30	
Number of hours of total student workload (CNPS)				60	
Form of crediting				Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points				2	
including number of ECTS points for practical (P) classes				2	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes				1.4	

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge of the design, characteristics and functions of production systems
2. Knowledge of basic organizational criteria of manufacturing systems

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. The acquisition of skills in the design of information systems, with particular emphasis on the design flow of information and documentation in the manufacturing systems
- C2. Knowledge of design tools for information systems and the problems of implementation and customization of information systems to needs of enterprises
- C3. Understanding the role that information technology and information systems serve in the management of production systems

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

### II. Relating to skills:

PEK\_U01 - The acquisition of practical skills in the field of analysis and design of integrated information systems for industrial companies

PEK\_U02 - Able to model the flow of work and information in the various functional areas of business, able to integrate data from various functional areas of production companies to achieve production orders

PEK\_U03 - Able to develop documentation related to the production flow

### III. Relating to social competences:

PEK\_K01 - Able to think and critically analyze the operation of the manufacturing system for improve its effectiveness

PEK\_K02 - Able to interact and work in a group, taking the different organizational roles in manufacturing companies and service

PEK\_K03 - Understands the need for continuous improvement of the organization, its processes and products and the need for organizational change

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Choice and an analysis of the selected subsystems of the production company	4
Proj2	Analysis of possibilities of integration of individual subsystems	4
Proj3	Analysis of information needs	4
Proj4	Development of models of workflow and information and in the individual functional areas using selected methods of modeling functions and processes	6
Proj5	Development of models of data and production documentation flow	6
Proj6	Analysis of individual data integration capabilities in the model from different functional areas to achieve an exemplary production orders	6
		Total hours: 30

## TEACHING TOOLS USED

- N1. case study
- N2. tutorials
- N3. self study - preparation for project class
- N4. problem discussion

### EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U1, PEK_U2, PEK_U3	
F2	PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	
$P = 0,9 \cdot F1 + 0,1 \cdot F2$		

### PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

#### PRIMARY LITERATURE

- 1: Kisielnicki J., Sroka H., Systemy informacyjne biznesu, Agencja Wydaw. Placet, Warszawa 2005
- 2: Kisielnicki J.: MIS – Systemy informacyjne zarządzania. Wydawnictwo PLACET, Warszawa 2008
- 3: Barker R., Longman C.: CASE Method. Modelowanie funkcji i procesów, WNT, Warszawa 2001

#### SECONDARY LITERATURE

- 1: Nowicki A., Sitarska M.: Procesy informacyjne w zarządzaniu. Wrocław, Wyd. Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, 2010
- 2: Wrycza S. : Analiza i projektowanie systemów informatycznych zarządzania. Metodyki, techniki, narzędzia. PWN Warszawa, 1999

### SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Anna Burduk tel.: 37-10 email: [anna.burduk@pwr.edu.pl](mailto:anna.burduk@pwr.edu.pl)

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Bezpieczeństwo maszyn i urządzeń**

Nazwa w języku angielskim: **Safety of Machines and Devices**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy):

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041008**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30				30
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				Zaliczenie na ocenę
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1				1
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					1
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0.6				

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Student powinien znać podstawy maszynoznawstwa, statystyki i informatyki w zakresie przetwarzania danych.

### CELE PRZEDMIOTU

C1. Świadomość bezpiecznych zachowań w przemyśle

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Znajomość techniki analizy i oceny ryzyka

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Znajomość metod analitycznych w zarządzaniu ryzykiem

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Znajomość i popularyzacja zagadnienia bezpieczeństwa

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do przedmiotu, war. zaliczenia, nauka o bezp.	2
Wy2	Podstawowe pojęcia w bezp.	2
Wy3	Modele bezpieczeństwa, zagrożenia, zdarzenia, bariery, itp.	2
Wy4	Łańcuch wypadkowy	2
Wy5	Historia bezpieczeństwa, katastrofy przemysłowe	2
Wy6	Pojęcia: zagrożenie, ryzyko	2
Wy7	Zarządzanie ryzykiem - algorytm	2
Wy8	Percepcja i ocena ryzyka	2
Wy9	Miary strat i możliwości zdarzeń niepożądanych	2
Wy10	Źródła danych w bezpieczeństwie	2
Wy11	Normalizacja w bezpieczeństwie	2
Wy12	Struktura dyrektyw europejskich	2
Wy13	Metody analityczne w ocenie ryzyka (1)	2
Wy14	Metody analityczne w ocenie ryzyka (2)	2
Wy15	Zaliczenie kursu	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Seminarium		Liczba godzin
Sem1	Omówienie tematów prezentacji nt. dyrektyw europejskich nowego podejścia	1
Sem2	Prezentacje problemów poruszonych w dyrektywach (1)	2
Sem3	Prezentacje problemów poruszonych w dyrektywach (2)	2
Sem4	Prezentacje problemów poruszonych w dyrektywach (3)	2
Sem5	Prezentacje problemów poruszonych w dyrektywach (4)	2
Sem6	Prezentacje problemów poruszonych w dyrektywach (5)	2

Sem7	Prezentacje problemów poruszonych w dyrektywach (6)	2
Sem8	Prezentacje problemów poruszonych w dyrektywach (7)	2
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N2. prezentacja multimedialna

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01	kolokwium
P = F1		

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Seminarium)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_K01	prezentacja dyrektywy
P = F1		

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Marek Młyńczak tel.: 71 320 38 17 email: [marek.mlynczak@pwr.edu.pl](mailto:marek.mlynczak@pwr.edu.pl)

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Bezpieczeństwo maszyn i urządzeń**

Name in English: **Safety of Machines and Devices**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable):

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041008**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30				15
Number of hours of total student workload (CNPS)	30				30
Form of crediting	Crediting with grade				Crediting with grade
Group of courses					
Number of ECTS points	1				1
including number of ECTS points for practical (P) classes					1
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	0.6				

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Student should know basics in machine construction, statistics and informatics due to data processing.

### SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Consciousness of safety behaviour in industry

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - Knowledge of risk analysis and assessment

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - Knowledge of analytical methods in risk management

### **III. Relating to social competences:**

PEK\_K01 - Understanding and informing safety to the society

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introduction to the course, passing requirements, introduction to safety science	2
Lec2	Basic concepts in safety	2
Lec3	Safety models, hazards, events, barriers, etc.	2
Lec4	Undesired events chain	2
Lec5	History of safety. Largest catastrophes	2
Lec6	Concepts: hazard, risk	2
Lec7	Risk management - algorithm	2
Lec8	Risk perception and assessment	2
Lec9	Losses and possibility of undesired event measures	2
Lec10	Data sources in safety	2
Lec11	Standards in safety	2
Lec12	Structure of european directives	2
Lec13	Metody analityczne w ocenie ryzyka (1)	2
Lec14	Analytical methods in risk assessment (2)	2
Lec15	Test	2
		Total hours: 30
Form of classes – Seminar		Number of hours
Sem1	Discussion on seminar subjects related to european directives	1
Sem2	Directives problem presentation (1)	2
Sem3	Directives problem presentation (2)	2
Sem4	Directives problem presentation (3)	2
Sem5	Directives problem presentation (4)	2

Sem6	Directives problem presentation (5)	2
Sem7	Directives problem presentation (6)	2
Sem8	Directives problem presentation (7)	2
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED		
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. multimedia presentation		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01	test
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Seminar)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_K01	oral presentation
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE		
<u>PRIMARY LITERATURE</u>  <u>SECONDARY LITERATURE</u>		

SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Marek Młyńczak tel.: 71 320 38 17 email: [marek.mlynczak@pwr.edu.pl](mailto:marek.mlynczak@pwr.edu.pl)

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Optymalizacja rozmieszczenia stanowisk roboczych**

Nazwa w języku angielskim: **Optimizing deployment of workstations**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy):

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041010**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			60	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0.6			1.4	

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość podstaw logistyki oraz zarządzania przedsiębiorstwem
2. Umiejętność budowy dyskretnych modeli symulacyjnych systemów wytwórczych

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy o sposobach rozmieszczania stanowisk roboczych
- C2. Nabycie umiejętności budowania planów layout
- C3. Nabycie umiejętności optymalizacji projektowanych rozmieszczeń stanowisk roboczych

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Ma wiedzę na temat matematycznego rozmieszczenia stanowisk roboczych

PEK\_W02 - Ma wiedzę na temat technologicznych uwarunkowań rozmieszczania stanowisk roboczych

PEK\_W03 - Zna podstawowe techniki symulacji rozmieszczenia stanowisk roboczych

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi dobrać różne narzędzia symulacyjne do weryfikacji planów Layout

PEK\_U02 - Potrafi zastosować różne narzędzia symulacyjne do weryfikacji i optymalizacji planów Layout

PEK\_U03 - Student jest w stanie poprawnie wykonać plan rozmieszczenia stanowisk roboczych

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Podejścia metodyczne w projektowaniu rozmieszczenia komórek produkcyjnych	3
Wy2	Matematyczne metody projektowania rozmieszczenia stanowisk roboczych	2
Wy3	Techniczne uwarunkowania uwzględniane przy rozmieszczaniu stanowisk roboczych	4
Wy4	Weryfikacja proponowanych rozwiązań metodami symulacyjnymi	2
Wy5	Zbieranie danych na potrzeby projektu symulacyjnego	2
Wy6	Klasyfikacja form organizacji produkcji dla komórek produkcyjnych	2
		Suma: 15
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Wyznaczenie współczynnika $\alpha$ , aby dopasować liczbę urządzeń do planu produkcji i dostępnej technologii wytwarzania	2
Proj2	Dobór parku maszynowego z katalogów producentów. acja rozmieszczenia stanowisk roboczych metodą matematyczną wg algorytmu MST (Modified Spanning Tree Algorithm)	4
Proj3	Optymalizacja rozmieszczenia stanowisk roboczych metodą matematyczną wg algorytmu trójkątów Schmigalli	2
Proj4	Optymalizacja rozmieszczenia stanowisk roboczych metodą matematyczną wg algorytmu ROC (Rank Order Clustering)	2
Proj5	Opracowanie rozmieszczenia stanowisk roboczych przy uwzględnieniu uwarunkowań technologicznych. Porównanie powyższych metod na podstawie wyliczonych kosztów.	3
Proj6	Obrona projektu	2
		Suma: 15

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
 N2. wykład informacyjny  
 N3. ćwiczenia problemowe  
 N4. ćwiczenia rachunkowe  
 N5. case study

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	kolokwium
P = F1		

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Obrona projektu
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

1. PROJEKTOWANIE ROZMIĘSZCZENIA STANOWISK ROBOCZYCH / STANISŁAW LIS, KRZYSZTOF SANTAREK Warszawa : PWN, 1980.
2. Podstawowa problematyka projektowania stanowisk pracy / Teresa Musioł, Jarosław Grzesiek ; Wyższa Szkoła Ekonomii i Administracji w Bytomiu. Bytom : Wyższa Szkoła Ekonomii i Administracji, 2008.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

PROJEKTOWANIE STANOWISK I PROCESÓW PRACY / KAROL RYPULAK. LUBLIN : POLITECHNIKA, 1981.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Arkadiusz Kowalski tel.: 30-54 email: [arkadiusz.kowalski@pwr.edu.pl](mailto:arkadiusz.kowalski@pwr.edu.pl)

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Optymalizacja rozmieszczenia stanowisk roboczych**

Name in English: **Optimizing deployment of workstations**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable):

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041010**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15			15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	30			60	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	1			2	
including number of ECTS points for practical (P) classes				2	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	0.6			1.4	

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Basic knowledge of logistics and enterprise management
2. The ability to build simulation models for discrete manufacturing systems

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquisition of knowledge about how to deploy workstations
- C2. Learn how to build a layout plans
- C3. Learn how to optimize the planned deployments of workstations

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

PEK\_W01 - He has knowledge of the mathematical arrangement of workplaces

PEK\_W02 - He has knowledge of the technological conditions of the deployment of workstations

PEK\_W03 - He knows the basic techniques of simulation deployment of workstations

### II. Relating to skills:

PEK\_U01 - He can choose a variety of simulation tools to verify the layout plans

PEK\_U02 - Can apply various simulation tools to verify and optimize the layout plans

PEK\_U03 - The student is able to properly make the deployment plan workstations

### III. Relating to social competences:

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Methodological approaches in the design of the deployment of production cells	3
Lec2	Mathematical methods for designing the deployment of workstations	2
Lec3	Technical considerations taken into account when deploying workstations	4
Lec4	Verification of simulation methods proposed solutions	2
Lec5	Data collection for the project simulation	2
Lec6	Classification of forms of organization of production for manufacturing cells	2
		Total hours: 15
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Determination of the coefficient $\alpha$ to match the number of facilities for the production plan and the available production technology	2
Proj2	The selection of machinery from manufacturers' catalogs. Optimizing deployment of workstations by using a mathematical algorithm MST (Modified Spanning Tree Algorithm)	4
Proj3	Optimizing deployment of workstations by using a mathematical algorithm triangles Schmigalli	2
Proj4	Optimizing deployment of workstations by using a mathematical algorithm ROC (Rank Order Clustering)	2
Proj5	Develop deployment of workstations, taking into account technological conditions. A comparison of the above methods based on the calculated cost.	3
Proj6	Assessment of the project	2
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED		
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. informative lecture N3. problem exercises N4. calculation exercises N5. case study		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Test
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Assessment of the project
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE		
<p><u>PRIMARY LITERATURE</u></p> <p>1. PROJEKTOWANIE ROZMIESZCZENIA STANOWISK ROBOCZYCH / STANISŁAW LIS, KRZYSZTOF SANTAREK Warszawa : PWN, 1980.</p> <p>2. Podstawowa problematyka projektowania stanowisk pracy / Teresa Musioł, Jarosław Grzesiek ; Wyższa Szkoła Ekonomii i Administracji w Bytomiu. Bytom : Wyższa Szkoła Ekonomii i Administracji, 2008.</p> <p><u>SECONDARY LITERATURE</u></p> <p>PROJEKTOWANIE STANOWISK I PROCESOW PRACY / KAROL RYPULAK. LUBLIN : POLITECHNIKA, 1981.</p>		

SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Arkadiusz Kowalski tel.: 30-54 email: [arkadiusz.kowalski@pwr.edu.pl](mailto:arkadiusz.kowalski@pwr.edu.pl)

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Innowacyjne technologie mechaniczne**

Nazwa w języku angielskim: **Innovative mechanical technologies**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy):

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041011, ZPM041005**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15	15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		60	30	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę	Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1		2	1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2	1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0.6		1.4	0.7	

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Uczestnik kursu powinien być zapoznany z nowoczesnymi metodami komputerowego wspomagania etapami rozwoju produktów, które są głównym tematem przedmiotu Technologii Rozwoju Produktu na I stopniu ZiP.
2. Zagadnienia projektowania koncepcyjnego i konstrukcyjnego 2D i 3D, a w szczególności techniki modelowania komputerowego pod kątem technologii wytwarzania.
3. Podstawowe informacje z obszaru Technologii Szybkiego Prototypowania w zakresie weryfikacji wirtualnego prototypowania.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Metody wytwarzania prototypów i serii prototypowych. Generatywne technologie wytwarzania. Technologie szybkiego prototypowania.  
C2. Szybkie prototypowanie wyrobów z tworzyw sztucznych, metali i ceramiki.  
C3. Technologie szybkiego wytwarzania narzędzi.  
C4. Szybkie wytwarzanie wyrobów gotowych.  
C5. Technologie generatywne w zastosowaniach medycznych.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Student powinien rozróżniać różne urządzenia z zakresu technologii szybkiego prototypowania i scharakteryzować ich najważniejsze cechy użytkowe

PEK\_W02 - Student powinien optymalnie dobrać i zaproponować odpowiednią technologię szybkiego prototypowania do założeń i wymagań stawianych nowym produktom pod kątem weryfikacji fizycznej

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Student powinien umieć prawidłowo prowadzić proces rozwoju produktu w zakresie jego weryfikacji fizycznej, oceny użytkowej i jakościowej

PEK\_U02 - Student powinien umieć zaproponować założenia konstrukcyjne nowego produktu, zaprojektować i zastosować odpowiednie narzędzia inżynierskie pod kątem technologii wytwarzania

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Świadomość roli inżyniera produktu w procesie planowania produkcji i potrzeby odpowiedzialności oraz zaangażowania w procesie rozwoju nowego produktu w przedsiębiorstwie

PEK\_K02 - Świadomość prawnych i biznesowych aspektów i skutków działalności inżynierskiej w obszarze rozwoju nowego produktu

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Rodzaje i zastosowania prototypów fizycznych. Metody wytwarzania prototypów i serii prototypowych. Technologie przyrostowe i warstwowe	2
Wy2	Technologie szybkiego prototypowania (Rapid Prototyping) - modele koncepcyjne	2
Wy3	Technologie szybkiego prototypowania (Rapid Prototyping) - modele funkcjonalne na bazie tworzyw sztucznych I	2
Wy4	Technologie szybkiego prototypowania (Rapid Prototyping) - modele funkcjonalne na bazie tworzyw sztucznych II	2
Wy5	Technologie szybkiego prototypowania (Rapid Prototyping) - modele funkcjonalne na bazie metali I	2
Wy6	Technologie szybkiego prototypowania (Rapid Prototyping) - modele funkcjonalne na bazie metali II	2

Wy7	Technologie szybkiego wytwarzania narzędzi (Rapid Tooling) - klasyfikacja i podział	2
Wy8	Technologie szybkiego wytwarzania narzędzi (Rapid Tooling) - wytwarzanie serii prototypowych z tworzyw sztucznych	2
Wy9	Technologie szybkiego wytwarzania narzędzi (Rapid Tooling) - wytwarzanie serii prototypowych z metali	2
Wy10	Praktyczne przykłady zastosowania Technologii szybkiego prototypowania i wytwarzania narzędzi do zastosowań przemysłowych	2
Wy11	Szybkie wytwarzanie wyrobów gotowych (Rapid Manufacturing) - zastosowania przemysłowe	2
Wy12	Szybkie wytwarzanie wyrobów gotowych (Rapid Manufacturing) - zastosowania nieprzemysłowe	2
Wy13	Innowacyjne Technologie Mechaniczne w zastosowania medycznych - fantomy i pomoce chirurgiczne	2
Wy14	Innowacyjne Technologie Mechaniczne w zastosowania medycznych - implanty i scaffoldy	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe.	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Technologie szybkiego prototypowania (Rapid Prototyping) - modele koncepcyjne	2
Lab2	Technologie szybkiego prototypowania (Rapid Prototyping) - modele funkcjonalne na bazie tworzyw sztucznych	3
Lab3	Technologie szybkiego prototypowania (Rapid Prototyping) - modele funkcjonalne na bazie metali	2
Lab4	Technologie szybkiego wytwarzania narzędzi (Rapid Tooling) - wytwarzanie serii prototypowych z tworzyw sztucznych	2
Lab5	Technologie szybkiego wytwarzania narzędzi (Rapid Tooling) - wytwarzanie serii prototypowych z metali	2
Lab6	Szybkie wytwarzanie wyrobów gotowych (Rapid Manufacturing)	2
Lab7	Innowacyjne Technologie Mechaniczne w zastosowania medycznych	2
		Suma: 15
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Opracowanie założeń koncepcyjnych przykładowych nowych produktów	3
Proj2	Analiza i ocena funkcjonalna rozwiązań koncepcyjnych nowych produktów	2
Proj3	Projekt i wizualizacja przestrzenna koncepcji 3D nowych produktów	2
Proj4	Projekt i wizualizacja przestrzenna konstrukcji CAD 3D nowych produktów	2
Proj5	Analiza i weryfikacja wirtualna modeli konstrukcyjnych CAD 3D nowych produktów	2
Proj6	Wytworzenie (przykładowych) modeli fizycznych prototypów nowych produktów	2

Proj7	Weryfikacja fizyczna, ocena funkcjonalna i jakościowa wytworzonych prototypów nowych produktów	2
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład informacyjny  
 N2. prezentacja multimedialna  
 N3. praca własna – przygotowanie do laboratorium  
 N4. praca własna - przygotowanie do projektu  
 N5. prezentacja projektu

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02	Kolokwium
P = F1		

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Laboratorium)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02	Kartkówka
P = F		

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02 PEK_K01, PEK_K02	Ocena i obrona przygotowania projektu

P = F1

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

E. Chlebus, tytuł: Techniki komputerowe CAx w inżynierii produkcji, wydawnictwo: WNT, rok: 2000

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

E. Chlebus, T. Boratynski, B. Dybała, M. Frankiewicz, P. Kolinka, tytuł: Innowacyjne technologie Rapid Prototyping - Rapid Tooling w rozwoju produktu, wydawnictwo: Oficyna Wydawnicza PWR, rok: 2003

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Tomasz Boratyński tel.: 28-40 email: tomasz.boratynski@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Innowacyjne technologie mechaniczne**

Name in English: **Innovative mechanical technologies**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable):

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041011, ZPM041005**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30		15	15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	30		60	30	
Form of crediting	Crediting with grade		Crediting with grade	Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	1		2	1	
including number of ECTS points for practical (P) classes			2	1	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	0.6		1.4	0.7	

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Student will be acquainted with modern methods of computer aided technologies supporting product development - those were the main subject of the course of Product Development Technologies during earlier studies
2. Issues of concept design, construction in 2D and 3D, especially computer modeling directed at different manufacturing technologies
3. Basic information on technologies of rapid prototyping as a verifying tool in virtual prototyping

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Methods of manufacturing prototypes and prototype series. Additive Manufacturing Technologies. Rapid Prototyping
- C2. Rapid Prototyping of products made of polymers, metals and ceramics
- C3. Rapid Tooling
- C4. Rapid Manufacturing
- C5. Medical applications of additive manufacturing technologies

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

PEK\_W01 - Student should recognize machines for rapid prototyping and characterize their basic usability features

PEK\_W02 - Student should know how to optimally select and propose appropriate rapid prototyping technology based on requirements for new products which are to be verified physically

### II. Relating to skills:

PEK\_U01 - Student should perform a product development process optimized for its physical verification and evaluation for function and quality

PEK\_U02 - Student should be able to propose construction assumptions for a new product and design using proper engineering tools, based on a chosen manufacturing technology

### III. Relating to social competences:

PEK\_K01 - Awareness of the role of a product engineer in the process of production planning and the need for responsibility and engagement in new product development in a company

PEK\_K02 - Awareness of legal and business aspects and effects of engineering activities in the area of new product development

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Types and applications of physical prototypes. Manufacturing methods.	2
Lec2	Technologies of Rapid Prototyping - concept models	2
Lec3	Technologies of Rapid Prototyping - functional models made of polymers	2
Lec4	Technologies of Rapid Prototyping - functional models made of polymers	2
Lec5	Technologies of Rapid Prototyping - functional models made of metals	2
Lec6	Technologies of Rapid Prototyping - functional models made of metals	2
Lec7	Technologies of Rapid Tooling - classification	2
Lec8	Technologies of Rapid Tooling	2
Lec9	Technologies of Rapid Tooling - manufacturing prototype series of metals	2
Lec10		2

Lec11	Technologies of Rapid Manufacturing	2
Lec12	Technologies of Rapid Manufacturing	2
Lec13	Innovative mechanical technologies in medical applications -	2
Lec14	Innovative mechanical technologies in medical applications -	2
Lec15	Final test	2
		Total hours: 30
Form of classes – Laboratory		Number of hours
Lab1	Technologies of Rapid Prototyping - concept models	2
Lab2	Technologies of Rapid Prototyping - functional models made of polymers	3
Lab3	Technologies of Rapid Prototyping - functional models made of metals	2
Lab4	Technologies of Rapid Tooling - manufacturing prototype series of polymers	2
Lab5	Technologies of Rapid Tooling - manufacturing prototype series of metals	2
Lab6	Technologies of Rapid Manufacturing	2
Lab7	Innovative mechanical technologies in medical applications	2
		Total hours: 15
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Development of design assumptions for example new products	3
Proj2	Analysis and functional evaluation of design concepts for new products	2
Proj3	Design and visualization of 3D concepts of new products	2
Proj4	Design and visualization of 3D constructions of new products	2
Proj5	Analysis and virtual verification of CAD design models of new products	2
Proj6	Manufacturing (example) physical models of prototypes of new products	2
Proj7	Physical verification, functional and quality evaluation of manufactured prototypes of new products	2
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED	
N1. informative lecture N2. multimedia presentation N3. self study - preparation for laboratory class N4. self study - preparation for project class N5. project presentation	

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02	Final test
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Laboratory)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02	short test
P = F		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02 PEK_K01, PEK_K02	Evaluation and defense of a developed project
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE		
<p><u>PRIMARY LITERATURE</u> E. Chlebus, tytuł: Techniki komputerowe CAx w inżynierii produkcji, wydawnictwo: WNT, rok: 2000</p> <p><u>SECONDARY LITERATURE</u> E. Chlebus, T. Boratynski, B. Dybała, M. Frankiewicz, P. Kolinka, tytuł: Innowacyjne technologie Rapid Prototyping - Rapid Tooling w rozwoju produktu, wydawnictwo: Oficyna Wydawnicza PWR, rok: 2003</p>		

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Tomasz Boratyński tel.: 28-40 email: [tomasz.boratynski@pwr.edu.pl](mailto:tomasz.boratynski@pwr.edu.pl)

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Zarządzanie wiedzą**

Nazwa w języku angielskim: **Knowledge management**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy):

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041012**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			30	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1			1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0.6			0.7	

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma ugruntowaną wiedzę w zakresie posługiwania się i komunikowania się z użyciem inżynierskiego języka
2. Ma podstawową wiedzę na temat systemów wytwarzania
3. Ma podstawową wiedzę z zakresu zarządzania przedsiębiorstwem, w tym zarządzania zasobami ludzkimi.

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie podstawowych metod i technik zarządzanie wiedzą.  
C2. Poznanie wybranych sposobów praktycznego wspierania procesów wiedzy w organizacjach.  
C3. Poznanie budowy i możliwości wybranych narzędzi zarządzania wiedzą.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Ma wiedzę z zakresu definiowania pojęcia wiedzy i zarządzania wiedzą, zna cele zarządzania wiedzą. Potrafi zdefiniować systemy zarządzania wiedzą w zakresie lokalizowania, pozyskiwania, rozwijania, transferowania i wykorzystywania wiedzy. Potrafi zidentyfikować strumienie przepływu wiedzy pomiędzy pracownikami, strukturą organizacyjną a środowiskiem organizacji.

PEK\_W02 - Potrafi rozpoznać potrzeby zarządzania wiedzą i wskazać rozwiązanie.

PEK\_W03 - Zna możliwości techniczne systemów oraz narzędzi zarządzania wiedzą i potrafi proponować różne rozwiązania w obszarze ich zastosowania.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi zidentyfikować obszary i istotę zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwie.

PEK\_U02 - Potrafi przeanalizować problem techniczny lub organizacyjny i zaprojektować odpowiednią konfigurację systemu zarządzania wiedzą.

PEK\_U03 - Potrafi dobierać narzędzia zarządzania wiedzą w zależności od potrzeb systemu zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwie.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Rozumie konieczność ciągłego zdobywania wiedzy w zakresie działalności inżyniera o specjalności "Zarządzanie i inżynieria produkcji" oraz podnoszenia kompetencji zawodowych i społecznych.

PEK\_K02 - Potrafi myśleć i krytycznie analizować funkcjonowanie budowanego systemu w celu podnoszenia jego efektywności.

PEK\_K03 - Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną i jej wpływ na funkcjonowanie przedsiębiorstwa.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do zarządzania wiedzą. Istota zarządzania wiedzą. Droga do wiedzy. Gospodarka oparta na wiedzy.	1
Wy2	Wiedza w organizacji. Audyt wiedzy i audyt systemu zarządzania wiedzą w organizacji. Rodzaje wiedzy w organizacji. Zarządzanie wiedzą i proces zarządzania wiedzą. Modele zarządzania wiedzą.	2
Wy3	Rola kultury organizacyjnej w zarządzaniu wiedzą. Budowanie kultury organizacyjnej wspierającej procesy wiedzy w organizacji.	2
Wy4	Praktyki zarządzania zasobami ludzkimi zarządzaniu wiedzą. Struktury organizacyjne wspierające procesy wiedzy w organizacji. Organizacja przestrzeni fizycznej wspierająca procesy wiedzy.	2
Wy5	Korzyści z zarządzania wiedzą. Organizacja ucząca się a proces uczenia się organizacji.	2
Wy6	Narzędzia zarządzania wiedzą i systemy komputerowe wspierające zarządzanie wiedzą.	4
Wy7	Kolokwium zaliczeniowe	2
		Suma: 15
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin

Proj1	Informacje organizacyjne. Wybór przedsiębiorstwa do realizacji projektu. Audyt wiedzy i audyt systemu zarządzania wiedzą w wybranym przedsiębiorstwie.	5
Proj2	Opracowanie koncepcji usprawnienia procesów zarządzania wiedzą poprzez zmiany w kulturze organizacyjnej i praktykach zarządzania zasobami ludzkimi w wybranej organizacji.	4
Proj3	Budowanie narzędzia zarządzania wiedzą.	4
Proj4	Prezentacja projektu.	2
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N2. praca własna - przygotowanie do projektu  
N3. prezentacja projektu

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	kolokwium
P = P		

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Prezentacja projektu
F2	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Raport
P = F		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Jashapara A., Zarządzanie wiedzą, PWE, Warszawa 2013.
2. Fazlagić J., Innowacyjne zarządzanie wiedzą, Difin, Warszawa 2014.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Grudzewski W.M, Hejduk I.K., Zarządzanie wiedzą w przedsiębiorstwach, Difin, Warszawa 2004.
2. Jemielniak D., Koźmiński A.K., Zarządzanie wiedzą, Wolters Kluwer Polska, Warszawa 2012.
3. Kłak M, Zarządzanie wiedzą we współczesnym przedsiębiorstwie, Kieleckie Towarzystwo Edukacji Ekonomicznej, Kielce 2010.
4. Perechuda K., Zarządzanie wiedzą w przedsiębiorstwie, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005.
5. Probst G., Raub S., Romhardt K., Zarządzanie wiedzą w organizacji, Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2004.

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Mateusz Molasy tel.: 713202662 email: [mateusz.molasy@pwr.edu.pl](mailto:mateusz.molasy@pwr.edu.pl)

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Zarządzanie wiedzą**

Name in English: **Knowledge management**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable):

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041012**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15			15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	30			30	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	1			1	
including number of ECTS points for practical (P) classes				1	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	0.6			0.7	

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Has an established knowledge in the usage and communication in engineers' language.
2. It has a basic knowledge of manufacturing systems
3. Has basic knowledge about management, including human resources management.

### SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Familiarization of basic methods and techniques of knowledge management.
- C2. Familiarization with practical ways of supporting knowledge processes in organizations.
- C3. Familiarization of construction and possibilities of selected knowledge management tools.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - Has knowledge of the definition of the concept of knowledge and knowledge management, knows the goals of knowledge management. Can define knowledge management systems in the field of locating, acquiring, developing, transferring and using of knowledge. Is able to identify the flows of knowledge between employees, organizational structure and environment of the organization.

PEK\_W02 - Is able to recognize the need to manage knowledge and identify solutions.

PEK\_W03 - Knows the technical capabilities of knowledge management systems and tools and can propose solutions in their application.

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - Is able to identify the essence and areas of knowledge management in the enterprise.

PEK\_U02 - Is able to analyze the technical or organizational problem and design appropriate configuration of knowledge management system.

PEK\_U03 - Can choose knowledge management tool, depending on the needs of a knowledge management system in the enterprise.

### **III. Relating to social competences:**

PEK\_K01 - Understands the need of lifelong learning in the field of activity of an engineer specializing in "Management and production engineering" and improve professional and social competence.

PEK\_K02 - Can think and critically analyze the functioning of systems to improve its effectiveness.

PEK\_K03 - Is aware of the responsibility for their own work and its impact on the functioning of the enterprise.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introduction of knowledge management. The essence of knowledge management. The road to knowledge. Knowledge-based economy.	1
Lec2	Knowledge in organization. Knowledge audit and audit of knowledge management system in organization. Types of knowledge in organization. Knowledge management and knowledge management process. Models of knowledge management.	2
Lec3	The role of organizational culture in knowledge management. Building an organizational culture that supports knowledge processes in the organization.	2
Lec4	Human resource management practices in knowledge management. Organizational structures supporting knowledge processes in the organization. Organization of physical space supporting knowledge processes.	2
Lec5	Benefits of knowledge management. Learning organization and organization learning process.	2
Lec6	Knowledge management tools and computer systems supporting knowledge management.	4
Lec7	Test.	2
		Total hours: 15

Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Organizational information. Choosing an enterprise to project implementation. Knowledge audit and audit of knowledge management system in the enterprise.	5
Proj2	Development of the concept of improvements in knowledge management processes through changes in organizational culture and human resources management practices in organization.	4
Proj3	Building a knowledge management tool.	4
Proj4	Project presentation.	2
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED
<p>N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides</p> <p>N2. self study - preparation for project class</p> <p>N3. project presentation</p>

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	test
P = P		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Project presentation
F2	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Report
P = F		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

1. Jashapara A., Zarządzanie wiedzą, PWE, Warszawa 2013.
2. Fazlagić J., Innowacyjne zarządzanie wiedzą, Difin, Warszawa 2014.

### SECONDARY LITERATURE

1. Grudzewski W.M, Hejduk I.K., Zarządzanie wiedzą w przedsiębiorstwach, Difin, Warszawa 2004.
2. Jemielniak D., Koźmiński A.K., Zarządzanie wiedzą, Wolters Kluwer Polska, Warszawa 2012.
3. Kłak M, Zarządzanie wiedzą we współczesnym przedsiębiorstwie, Kieleckie Towarzystwo Edukacji Ekonomicznej, Kielce 2010.
4. Perechuda K., Zarządzanie wiedzą w przedsiębiorstwie, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005.
5. Probst G., Raub S., Romhardt K., Zarządzanie wiedzą w organizacji, Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2004.

## SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Mateusz Molasy tel.: 713202662 email: [mateusz.molasy@pwr.edu.pl](mailto:mateusz.molasy@pwr.edu.pl)

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Zarządzanie personelem**

Nazwa w języku angielskim: **Human resources management**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy):

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041013**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30				
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0.6				

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Posiada podstawową wiedzę z zarządzania i marketingu
2. Potrafi zinterpretować rachunek zysków i strat firmy
3. Posiada podstawową wiedzę z komunikacji społecznej

## CELE PRZEDMIOTU

C1. Kurs ma na celu zapoznanie słuchaczy z teoretycznym i praktycznym podejściem do problemów zarządzania personelem w organizacjach

C2. Zapoznanie studenta z procesem negocjacji jego fazami, taktykami i strategiami

C3. Zapoznanie studenta ze źródłami oporu w organizacji oraz metodami ich przełamywania i metodami motywowania ludzi do pracy

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### **I. Z zakresu wiedzy:**

PEK\_W01 - Formułować cele strategii personalnej

PEK\_W02 - Rozróżniać metody motywowania pracowników oraz strategie taktyki negocjacyjne

PEK\_W03 - Zdefiniować źródła oporu w organizacji

### **II. Z zakresu umiejętności:**

### **III. Z zakresu kompetencji społecznych:**

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Role i funkcje pełnione przez menedżerów. Planowanie i pozyskiwanie pracowników do organizacji	2
Wy2	Zagadnienia związane z rozwojem kadr: doskonalenie, ocena, awanse i selekcja	2
Wy3	Pozyskiwanie pracowników do organizacji. Metody i proces doboru kadr. Selekcja i wprowadzenie do pracy	2
Wy4	Metody motywowania ludzi do pracy. Zmiany i innowacje w organizacji	2
Wy5	Kryzys i konflikt w organizacji – metody stymulowania i rozwiązywania konfliktów	2
Wy6	Negocjacje - jego fazy, taktyki i strategie	2
Wy7	Rozmowy służbowe, zebrania i spotkania służbowe. Kierowanie a przewodzenie. Istota przewodzenia	2
Wy8	Komunikacja werbalna i niewerbalna. Sztuka prezentacji.	1
		Suma: 15

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. prezentacja multimedialna  
 N2. case study  
 N3. praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	kolokwium
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

1.Sajkiewicz A., Zasoby ludzkie w firmie, Poltext, Warszawa 2004.2.Jamka B.; Dobór pracowników: Zasoby ludzkie w firmie. Warszawa, Poltext. 1999r.3.Janowska Z.; Zarządzanie zasobami ludzkimi. PWE 2002r.4.Kostera M.; Zarządzanie personelem. Warszawa, PWE, 1999r.5.Lachowicz Z.; Trening potencjału kierowniczego. AE. Wrocław 1995.6.Pocztowski A.; Zarządzanie zasobami ludzkimi. Zakład Narodowy im. Ossolińskich, 1995r.7.Waszkiewicz J.; Jak Polak z Polakiem? Szkice o kulturze negocjowania, PWN 1997r.8. Robertson A., Abbey G., Zarządzanie talentami. Wykorzystuj możliwości najzdolniejszych pracowników. Warszawa 2010.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1.Pease Allan.; Mowa ciała. Jak odczytywać myśli innych ludzi z ich gestów. Jedność Kielce 2003r.2.Wiszniewski A.; Sztuka mówienia, Videograf II sp. z o.o., Katowice 2003r.

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Krzysztof Kędzia tel.: 71 320-26-67 email: krzysztof.kedzia@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Zarządzanie personelem**

Name in English: **Human resources management**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable):

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041013**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15				
Number of hours of total student workload (CNPS)	30				
Form of crediting	Crediting with grade				
Group of courses					
Number of ECTS points	1				
including number of ECTS points for practical (P) classes					
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	0.6				

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. It has a basic knowledge of management and marketing
2. He can interpret profit and loss account Company
3. It has a basic knowledge of communication

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. The course aims to familiarize students with the theoretical and practical approach to the problems of personnel management in organizations
- C2. Familiarize students with the process of negotiating its phases, tactics and strategies
- C3. To acquaint the student with sources of resistance within the organization and methods of overcoming them and methods of motivating people to work

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - Formulate goals HR strategy

PEK\_W02 - Distinguish methods and strategies for motivating employees negotiation tactics

PEK\_W03 - Define the sources of resistance within the organization

### **II. Relating to skills:**

### **III. Relating to social competences:**

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	The roles and functions of managers. Planning and recruitment of the organization	2
Lec2	Issues related to human resources development: improvement, evaluation, promotion and selection	2
Lec3	Attracting employees to the organization. Methods and staff selection process. Selection and introduction to work	2
Lec4	The methods to motivate people to work. Changes and innovations in the organization	2
Lec5	Crisis and conflict within the organization - methods of stimulating and conflict resolution	2
Lec6	Negotiations - its phases, tactics and strategies	2
Lec7	The talks business, meetings and business meetings. Leadership and leadership. The essence of leadership	2
Lec8	Verbal and non-verbal communication. The art of presentation	1
		Total hours: 15

## TEACHING TOOLS USED

N1. multimedia presentation

N2. case study

N3. self study - self studies and preparation for examination

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	colloquium
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE
<p><u>PRIMARY LITERATURE</u></p> <p>1.Sajkiewicz A., Zasoby ludzkie w firmie, Poltext, Warszawa 2004.2.Jamka B.; Dobór pracowników: Zasoby ludzkie w firmie. Warszawa, Poltext. 1999r.3.Janowska Z.; Zarządzanie zasobami ludzkimi. PWE 2002r.4.Kostera M.; Zarządzanie personelem. Warszawa, PWE, 1999r.5.Lachowicz Z.; Trening potencjału kierowniczego. AE. Wrocław 1995.6.Pocztowski A.; Zarządzanie zasobami ludzkimi. Zakład Narodowy im. Ossolińskich, 1995r.7.Waszkiewicz J.; Jak Polak z Polakiem? Szkice o kulturze negocjowania, PWN 1997r.8. Robertson A., Abbey G., Zarządzanie talentami. Wykorzystuj możliwości najzdolniejszych pracowników. Warszawa 2010.</p> <p><u>SECONDARY LITERATURE</u></p> <p>1.Pease Allan.; Mowa ciała. Jak odczytywać myśli innych ludzi z ich gestów. Jedność Kielce 2003r.2.Wiszniewski A.; Sztuka mówienia, Videograf II sp. z o.o., Katowice 2003r.</p>

SUBJECT SUPERVISOR
dr inż. Krzysztof Kędzia tel.: 71 320-26-67 email: krzysztof.kedzia@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Fizykochemia zaawansowanych materiałów funkcjonalnych**

Nazwa w języku angielskim: **Physicochemistry of advanced functional materials**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Production Management**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041014**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15				15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30				30
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				Zaliczenie na ocenę
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1				1
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					1
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Zakres chemii i fizyki z zakresu studiów pierwszego stopnia

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z zależnościami między strukturą, właściwościami materiałów a metodami ich otrzymywania.
- C2. Zapoznanie studentów z podstawowymi wiedzą z zakresu nanotechnologii i nanomateriałów.
- C3. Nabycie przez studentów umiejętności łączenia wiedzy z zakresu chemii, fizyki, materiałoznawstwa, ekologii.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Ma podstawową wiedzę dotyczącą funkcjonalnych materiałów ceramicznych, polimerowych, metalicznych oraz kompozytowych.

PEK\_W02 - Ma podstawową wiedzę z zakresu możliwych obszarów zastosowań materiałów funkcjonalnych.

PEK\_W03 - Ma podstawową wiedzę na temat nanomateriałów i możliwości ich funkcjonalizacji. Zna możliwe dziedziny zastosowań nanomateriałów.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Posiada umiejętność korzystania z najnowszych osiągnięć nauki w praktyce inżynierskiej, zwłaszcza doborze materiałów funkcjonalnych do różnych zastosowań praktycznych, w takich dziedzinach jak np. optoelektronika, biotechnologia, budownictwo, nowoczesny przemysł motoryzacyjny, techniki medyczne.

PEK\_U02 - Zna podstawowe terminologię z zakresu nanotechnologii i materiałów funkcjonalnych. Potrafi określić relacje pomiędzy rodzajem materiału, jego strukturą a właściwościami i możliwymi dziedzinami jego aplikacji.

PEK\_U03 - Potrafi scharakteryzować korzyści wynikające z zastosowań materiałów funkcjonalnych dla gospodarki środowiska i społeczeństwa.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny, wyszukuje informacje i potrafi poddać je krytycznej analizie.

PEK\_K02 - Przestrzega zasad i obyczajów panujących w środowisku akademickim.

PEK\_K03 - Potrafi skorelować skutki działalności przemysłu z wpływem na środowisko naturalne.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wstęp do zagadnienia materiałów funkcjonalnych.	2
Wy2	Nanotechnologia i nanomateriały.	3
Wy3	Funkcjonalne materiały polimerowe.	2
Wy4	Funkcjonalne materiały metaliczne.	2
Wy5	Funkcjonalne materiały ceramiczne.	2
Wy6	Funkcjonalne materiały kompozytowe.	2
Wy7	Zajęcia zaliczeniowe – kolokwium.	2
		Suma: 15
Forma zajęć – Seminarium		Liczba godzin
Sem1	Struktura i właściwości materiałów inżynierskich	2
Sem2	Struktura i właściwości nanomateriałów.	2
Sem3	Funkcjonalne materiały polimerowe.	3
Sem4	Funkcjonalne materiały metaliczne.	3
Sem5	Funkcjonalne materiały ceramiczne.	3
Sem6	Funkcjonalne materiały kompozytowe.	2

	Suma: 15
--	----------

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów N2. prezentacja multimedialna N3. konsultacje N4. dyskusja problemowa

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01 - PEK_W03 PEK_K01 - PEK_K03	kolokwium zaliczeniowe
P = F1		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Seminarium)		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01 - PEK_U03 PEK_K01 - PEK_K03	Odpowiedzi ustne, dyskusje, aktywność
F2	PEK_U01 - PEK_U03 PEK_K01 - PEK_K03	prezentacja zadanego zagadnienia, opracowanie pisemne zadanego zagadnienia
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Nanomateriały Inżynierskie. Konstrukcyjne i Funkcjonalne, Redakcja naukowa: Krzysztof Kurzydłowski, Małgorzata Lewandowska, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2010
2. Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe, Leszek DobrzańskiWydawnictwo: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2006
3. Podręczniki fizykochemii ciała stałego

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Wiarygodne strony internetowe, notatki z wykładu.

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. Marek Jasiorski tel.: 320-32-21 email: [marek.jasiorski@pwr.edu.pl](mailto:marek.jasiorski@pwr.edu.pl)

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Fizykochemia zaawansowanych materiałów funkcjonalnych**

Name in English: **Physicochemistry of advanced functional materials**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Production Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041014**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15				15
Number of hours of total student workload (CNPS)	30				30
Form of crediting	Crediting with grade				Crediting with grade
Group of courses					
Number of ECTS points	1				1
including number of ECTS points for practical (P) classes					1
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. chemistry and physics on the first university level

## SUBJECT OBJECTIVES

C1. Introduction with relationship of materials structure, properties and method of syntheses.

C2. Introduction with basic knowledge of nanotechnology and nanomaterials

C3. Providing opportunities for students to combine their knowledge of chemistry, ecology, physics, material science

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - The student should have basic knowledge associated with functional ceramic, metallic, polymer and composites materials

PEK\_W02 - The student should have basic knowledge associated with possible applications of functional materials.

PEK\_W03 - The student should have basic knowledge associated with nanomaterials and their functionalization. Student knows prospective applications of nanomaterials.

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - The student should have a competence of using modern achievements of science in engineer practice especially in material selection for optoelectronics, biotechnology, construction, automotive industry, medical sciences

PEK\_U02 - The student should know basic nanotechnology and functional materials terms. The student can assess relationship between the type of material, its structure and properties.

PEK\_U03 - The student can characterize benefits of functional materials applications to world, economy, environment and society.

### **III. Relating to social competences:**

PEK\_K01 - Student can think and act in imaginative way. Student can search for information and analyse them

PEK\_K02 - Student obeys academic rules.

PEK\_K03 - Student can relate effects of industry with the environmental impact.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introduction with the functional materials.	2
Lec2	Nanotechnology and nanomaterials.	3
Lec3	Functional polymer materials.	2
Lec4	Functional metallic materials	2
Lec5	Functional ceramic materials	2
Lec6	Functional composite materials	2
Lec7	Qualifying class –test	2
		Total hours: 15
Form of classes – Seminar		Number of hours
Sem1	Structure and properties of engineering materials	2
Sem2	Structure and properties of nanomaterials	2
Sem3	Functional polymer materials.	3
Sem4	Functional metallic materials.	3
Sem5	Functional ceramic materials.	3
Sem6	Functional composite materials.	2

	Total hours: 15
--	-----------------

TEACHING TOOLS USED
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. multimedia presentation N3. tutorials N4. problem discussion

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01 - PEK_W03 PEK_K01 - PEK_K03	test
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Seminar)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01 - PEK_U03 PEK_K01 - PEK_K03	oral answers, discussions, activity
F2	PEK_U01 - PEK_U03 PEK_K01 - PEK_K03	presentation of demanded problem, an essay on selected problem
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

Functional and smart materials [Dokument elektroniczny] : structural evolution and structure analysis / Z. L. Wang and Z. C. Kang.

Nanoengineering of structural, functional, and smart materials / ed. by Mark J. Schulz, Ajit D. Kelkar, and Mannur J. Sundaresan.

SECONDARY LITERATURE

web pages, lectures notes

SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. Marek Jasiorski tel.: 320-32-21 email: [marek.jasiorski@pwr.edu.pl](mailto:marek.jasiorski@pwr.edu.pl)

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Modelowanie procesów w przedsiębiorstwie**

Nazwa w języku angielskim: **Modeling of processes in the enterprise**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy):

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041016, 1439 (2020)**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		15	15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		30	30	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę	Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1		1	1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1	1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawowa wiedza o organizacji (przedsiębiorstwie produkcyjnym) i zasadach jej zarządzania.

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie modelowania organizacji przy użyciu metody CASE.
- C2. Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie modelowania systemów produkcyjnych przy użyciu języka IDEF0.
- C3. Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie modelowania systemów produkcyjnych przy użyciu języka UML.
- C4. Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie modelowania systemów produkcyjnych przy użyciu języka BPMN.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Student posiada podstawową wiedzę z obszaru modelowania systemów produkcyjnych.

PEK\_W02 - Student posiada poszerzoną wiedzę z obszaru modelowania systemów produkcyjnych przy pomocy metod CASE, IDEF0, UML oraz BPMN.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Student potrafi samodzielnie opracować model organizacji biznesowej przy użyciu metody CASE (Computer-Aided Systems Engineering)

PEK\_U02 - Student potrafi samodzielnie opracować model systemu produkcyjnego przy użyciu metody IDEF0 (Integrated Definition for Function Modelling) oraz metody UML (Unified Modelling Language).

PEK\_U03 - Student potrafi samodzielnie opracować model systemu produkcyjnego przy użyciu metody BPMN (Business Process Model and Notation)

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Student potrafi przygotować i zaprezentować analizę wyników projektu

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wstęp. Podstawy modelowania systemów.	2
Wy2	Metoda CASE. Opis metody. Tutorial - model przykładowy.	2
Wy3	Metoda IDEF0. Opis metody. Tutorial - model przykładowy.	2
Wy4	Język UML. Opis metody. Tutorial - model przykładowy	4
Wy5	Metoda BPMN. Opis metody. Tutorial - model przykładowy.	4
Wy6	Zaliczenie - test końcowy	1
		Suma: 15
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
Lab1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organizacja zajęć, podział na grupy projektowe.</li> <li>- Omówienie celu kursu, przedstawienie systemu punktacji projektów i warunków zaliczenia.</li> <li>- Przedstawienie harmonogramu wykonywania poszczególnych projektów i wprowadzenie do ich tematyki.</li> </ul>	1
Lab2	Laboratorium 1. Model organizacji przy użyciu metody CASE	8
Lab3	Laboratorium 2. Model organizacji przy użyciu języka UML	6
		Suma: 15
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organizacja zajęć, podział na grupy projektowe.</li> <li>- Omówienie celu kursu, przedstawienie systemu punktacji projektów i warunków zaliczenia.</li> <li>- Przedstawienie harmonogramu wykonywania poszczególnych projektów i wprowadzenie do ich tematyki.</li> </ul>	1

Proj2	Projekt 1. Model sytemu produkcyjnego przy użyciu metody IDEF0	6
Proj3	Projekt 2. Model sytemu produkcyjnego przy użyciu metody BPMN	8
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. praca własna - przygotowanie do projektu  
N2. przygotowanie sprawozdania  
N3. wykład informacyjny  
N4. wykład problemowy  
N5. dyskusja problemowa

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01 + PEK_W02	kolokwium - test końcowy
P = F1		

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Laboratorium)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01 + PEK_K01	Punkty za ocenę laboratorium 1
F2	PEK_U02 + PEK_K01	Punkty za ocenę laboratorium 2
F3	PEK_U01 + PEK_U02	Punkty za frekwencję
P = F1 + F2 + F3		

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
--	--------------------------	---

F1	PEK_U02 + PEK_K01	Punkty za ocenę projektu 1
F2	PEK_U03 + PEK_K01	Punkty za ocenę projektu 2
F3	PEK_U02 + PEK_U03	Punkty za frekwencję
P = F1 + F2 + F3		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] „Integration definition for function modelling (IDEF0)”. Federal Information Processing Standards Publications, 21-grudź-1993.
- [2] G. Booch, J. Rumbaugh, i I. Jacobson, UML - przewodnik użytkownika, Wyd. 2. Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2002.
- [3] S. Drejewicz, Zrozumieć BPMN modelowanie procesów biznesowych. Gliwice: Wydawnictwo Helion, 2012.
- [4] M. Rother i J. Shook, Naucz się widzieć: Eliminacja marnotrawstwa poprzez mapowanie strumieni wartości, Wyd. 2, popr. Wrocław: Lean Enterprise Institute Polska, 2009.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Sławomir Susz tel.: +48 71 3202066 email: slawomir.susz@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Modelowanie procesów w przedsiębiorstwie**

Name in English: **Modeling of processes in the enterprise**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable):

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041016, 1439 (2020)**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15		15	15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	30		30	30	
Form of crediting	Crediting with grade		Crediting with grade	Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	1		1	1	
including number of ECTS points for practical (P) classes			1	1	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Basic knowledge about the organization (production company) and it's management principles.

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. The acquisition of knowledge and skills in the area of modeling of organisation using CASE method.
- C2. The acquisition of knowledge and skills in the area of modeling of production systems using IDEF0 language.
- C3. The acquisition of knowledge and skills in the area of modeling of production systems using UML language.
- C4. The acquisition of knowledge and skills in the area of modeling of production systems using BPMN language.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

PEK\_W01 - The student has a basic knowledge in the area of modeling of manufacturing systems.

PEK\_W02 - The student has an extended knowledge in the area of modeling of manufacturing systems using methods CASE, IDEF0, UML and BPMN

### II. Relating to skills:

PEK\_U01 - Student is able to independently develop a business organization model using the CASE (Computer-Aided Systems Engineering) method

PEK\_U02 - Student is able to independently develop a model of the production system using the IDEF0 method (Integrated Definition for Function Modelling) and UML method (Unified Modelling Language).

PEK\_U03 - Student is able to independently develop a model of the production system using the BPMN method (Business Process Model and Notation)

### III. Relating to social competences:

PEK\_K01 - Student is able to prepare and present the analysis of the results of the project

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introduction. Basics of systems modeling.	2
Lec2	CASE method. Description of the method. Tutorial - example model.	2
Lec3	IDEF0 method. Description of the method. Tutorial - example model.	2
Lec4	UML language. Description of the method. Tutorial - example model.	4
Lec5	BPMN method. Description of the method. Tutorial - example model.	4
Lec6	End test	1
		Total hours: 15
Form of classes – Laboratory		Number of hours
Lab1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- The organization of classes, division into project groups.</li> <li>- Discussion of the course, the presentation of the scoring system designs and conditions for end mark.</li> <li>- Presentation of schedules for each project, and an introduction to the topics.</li> </ul>	1
Lab2	Laboratory 1. Model of an organisation using CASE method	8
Lab3	Laboratory 2. Model of an organisation system using UML language	6
		Total hours: 15
Form of classes – Project		Number of hours

Proj1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- The organization of classes, division into project groups.</li> <li>- Discussion of the course, the presentation of the scoring system designs and conditions for end mark.</li> <li>- Presentation of schedules for each project, and an introduction to the topics.</li> </ul>	1
Proj2	Project 1. Model of a production system using IDEF0 method	6
Proj3	Project 2. Model of a production system using BPMN method	8
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED		
N1. self study - preparation for project class N2. report preparation N3. informative lecture N4. problem lecture N5. problem discussion		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01 + PEK_W02	End test
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Laboratory)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01 + PEK_K01	Points for laboratory 1
F2	PEK_U02 + PEK_K01	Points for laboratory 2
F3	PEK_U01 + PEK_U02	Points for attendance
P = F1 + F2 + F3		

### EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U02 + PEK_K01	Points for project 1
F2	PEK_U03 + PEK_K01	Points for project 2
F3	PEK_U02 + PEK_U03	Points for attendance
P = F1 + F2 + F3		

### PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

#### PRIMARY LITERATURE

- [1] „Integration definition for function modelling (IDEF0)”. Federal Information Processing Standards Publications, 21-grudz-1993.
- [2] G. Booch, J. Rumbaugh, i I. Jacobson, UML - przewodnik użytkownika, Wyd. 2. Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2002.
- [3] S. Drejewicz, Zrozumieć BPMN modelowanie procesów biznesowych. Gliwice: Wydawnictwo Helion, 2012.
- [4] M. Rother i J. Shook, Naucz się widzieć: Eliminacja marnotrawstwa poprzez mapowanie strumieni wartości, Wyd. 2, popr. Wrocław: Lean Enterprise Institute Polska, 2009.

#### SECONDARY LITERATURE

### SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Sławomir Susz tel.: +48 71 3202066 email: slawomir.susz@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Planowanie layoutu fabryki**

Nazwa w języku angielskim: **Factory layout planning**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy):

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041017, 1440 (2020)**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			30	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2			1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość podstaw zarządzania produkcją i ogólnej specyfiki procesów produkcyjnych
2. Znajomość podstaw logistyki oraz zarządzania przedsiębiorstwem

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy o sposobach rozmieszczania stanowisk roboczych w fabrykach  
C2. Nabycie umiejętności budowania planów layout fabryk  
C3. Nabycie umiejętności optymalizacji projektowanych rozmieszczeń stanowisk roboczych

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Ma wiedzę na temat matematycznego rozmieszczania stanowisk roboczych w fabrykach

PEK\_W02 - Ma wiedzę na temat form organizacji produkcji (m.in. linie produkcyjne, gniazda produkcyjne)

PEK\_W03 - Zna podstawowe aspekty technologicznych uwarunkowań rozmieszczania stanowisk roboczych

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi dobrać różne narzędzia do weryfikacji planów Layout

PEK\_U02 - Potrafi zastosować różne narzędzia do optymalizacji planów Layout

PEK\_U03 - Student jest w stanie poprawnie wykonać plan rozmieszczenia stanowisk roboczych

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Sprawy organizacyjne. Wprowadzenie. Podstawowe pojęcia i definicje, cele projektowania layout'u fabryki. Studium przypadku	3
Wy2	Matematyczne metody wspierające projektowanie layout'u fabryki	2
Wy3	Klasyfikacja form organizacji produkcji dla komórek produkcyjnych. Formy organizacji produkcji (m.in. linie produkcyjne, gniazda produkcyjne) - charakterystyka, porównanie form organizacji, wady i zalety. Omówienie z przykładami.	2
Wy4	Techniczne uwarunkowania uwzględniane przy projektowaniu layoutu fabryki. Kryteria optymalnego rozmieszczenia stanowisk pracy. Nowe technologie a projektowanie layout'u fabryki	2
Wy5	Zasady i metody lean manufacturing w projektowaniu layout'u fabryki. Szczegółowe wytyczne dla rozmieszczania stanowisk roboczych.	2
Wy6	Logistyka wewnątrzzakładowa w ujęciu planowania layoutu fabryki	2
Wy7	Przykłady layoutów. Studia przypadków. Zaliczenie kursu.	2
		Suma: 15
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Wprowadzenie i sprawy organizacyjne. Wyliczenie na podstawie współczynnika i0 niezbędnej liczby maszyn oraz dobór parku maszynowego	3
Proj2	Optymalizacja rozmieszczenia stanowisk roboczych metodą matematyczną wg algorytmu MST (Modified Spanning Tree Algorithm)	2
Proj3	Optymalizacja rozmieszczenia stanowisk roboczych metodą matematyczną wg algorytmu trójkątów Schmigalli	2
Proj4	Optymalizacja rozmieszczenia stanowisk roboczych metodą matematyczną wg algorytmu ROC (Rank Order Clustering)	2
Proj5	Opracowanie layoutu fabryki wg wyników algorytmów MST, ROC oraz Trójkątów Schmigalli przy uwzględnieniu uwarunkowań technologicznych	2

Proj6	Porównanie powyższych metod na podstawie wyliczonych kosztów stałych i zmiennych dla zadanego planu produkcji.	2
Proj7	Obrona projektu	2
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N2. wykład informacyjny  
N3. ćwiczenia problemowe  
N4. ćwiczenia rachunkowe  
N5. case study

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Kolokwium
P = F		

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Obrona projektu
P = F		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Lis S., Santarek K.: Projektowanie rozmieszczenia stanowisk roboczych, Warszawa, PWN, 1980
2. Rother M., Harris R.: Tworzenie Ciągłego Przepływu, Lean Enterprise Institute, 2001
3. Heragu, S.S.: Facilities Design, CRC Press, 2008
4. Musioł T., Grzesiek J.: Podstawowa problematyka projektowania stanowisk pracy, Wyższa Szkoła Ekonomii i Administracji, Bytom, 2008

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Marko J.: Organizacja procesu produkcyjnego w przestrzeni, PWN Warszawa 2005
2. Tompkins J.A., Moore J.M.: Computer Aided Layout, A User's Guide; Inst of Industrial Engineers, 1978
2. Apple J.M.: Plant Layout and Materials Handling, Wiley, 1977

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Arkadiusz Kowalski tel.: 30-54 email: [arkadiusz.kowalski@pwr.edu.pl](mailto:arkadiusz.kowalski@pwr.edu.pl)

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Planowanie layoutu fabryki**

Name in English: **Factory layout planning**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable):

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041017, 1440 (2020)**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15			15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	60			30	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	2			1	
including number of ECTS points for practical (P) classes				1	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge of the basics of production management and the general characteristics of production processes
2. Knowledge of the basics of logistics and business management

### SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquiring knowledge about the ways of arranging workstations in factories
- C2. Acquiring the ability to build layout plans for factories
- C3. Learn how to optimize the planned deployments of workstations

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - Has knowledge of the mathematical arrangement of workstations in factories

PEK\_W02 - He has knowledge about the forms of production organisation (e. g. production lines, production cells)

PEK\_W03 - He knows the basic aspects of the technological conditions of workstation deployment

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - Can select different tools to verify Layout plans

PEK\_U02 - Is able to use different tools to optimize Layout plans

PEK\_U03 - The student is able to correctly execute the workstation deployment plan

### **III. Relating to social competences:**

## PROGRAM CONTENT

PROGRAM CONTENT		
Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Organizational matters. Introduction. Basic concepts and definitions, objectives of factory layout design. Case study	3
Lec2	Mathematical methods to support factory layout design	2
Lec3	Classification of forms of production organisation for production cells. Forms of production organisation (e. g. production lines, production sockets) - characteristics, comparison of forms of organization, advantages and disadvantages. Discuss with examples.	2
Lec4	Technical conditions taken into account when designing the factory layout. Criteria for optimal workstation deployment. New technologies and factory layout design	2
Lec5	Principles and methods of lean manufacturing in the design of factory layout. Detailed guidelines for the deployment of workstations.	2
Lec6	Internal logistics in terms of factory layout planning	2
Lec7	Examples of layouts. Case studies. Course credit.	2
		Total hours: 15
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Introduction and organizational matters. Calculation on the basis of the factor $i_0$ of the necessary number of machines and selection of the machine park	3
Proj2	Optimization of workstation layout by mathematical method according to MST (Modified Spanning Tree Algorithm)	2
Proj3	Optimization of workstation layout by mathematical method according to Schmigalla triangle algorithm	2
Proj4	Optimization of workstation layout by mathematical method according to ROC (Rank Order Clustering) algorithm	2

Proj5	Development of the factory layout according to the results of MST, ROC and Schmigalla Triangle algorithms, taking into account technological conditions	2
Proj6	Comparison of the above methods on the basis of calculated fixed and variable costs for a given production plan.	2
Proj7	Assessment of the project	2
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED		
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. informative lecture N3. problem exercises N4. calculation exercises N5. case study		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Test
P = F		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Assessment of the project
P = F		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

1. Lis S., Santarek K.: Projektowanie rozmieszczenia stanowisk roboczych, Warszawa, PWN, 1980
2. Rother M., Harris R.: Tworzenie Ciągłego Przepływu, Lean Enterprise Institute, 2001
3. Heragu S.S.: Facilities Design, CRC Press, 2008
4. Musioł T., Grzesiek J.: Podstawowa problematyka projektowania stanowisk pracy, Wyższa Szkoła Ekonomii i Administracji, Bytom, 2008

### SECONDARY LITERATURE

1. Marko J.: Organizacja procesu produkcyjnego w przestrzeni, PWN Warszawa 2005
2. Tompkins J.A., Moore J.M.: Computer Aided Layout, A User's Guide; Inst of Industrial Engineers, 1978
3. Apple J.M.: Plant Layout and Materials Handling, Wiley, 1977

## SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Arkadiusz Kowalski tel.: 30-54 email: [arkadiusz.kowalski@pwr.edu.pl](mailto:arkadiusz.kowalski@pwr.edu.pl)

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Zintegrowane normatywne systemy zarządzania**

Nazwa w języku angielskim: **Integrated standardized management systems.**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy):

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041018 (2020)**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Student ma podstawową wiedzę z zakresu zarządzania organizacjami - ma wiedzę na temat podstawowych funkcji zarządzania, rozumie trendy rozwojowe zarządzania w kontekście rozwoju gospodarczego.
2. Student rozumie oraz potrafi rozpoznać wpływ obowiązujących regulacji prawnych na rozwiązania organizacyjne i zarządcze.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Przekazanie uporządkowanej wiedzy o normalizacji i funkcjonowaniu organizacji normalizacyjnych.  
 C2. Przekazanie wiedzy o możliwości integracji normatywnych systemów zarządzania i korzyści z niej płynącej.  
 C3. Przekazanie aktualnej wiedzy o najczęściej integrowanych systemach zarządzania.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### **I. Z zakresu wiedzy:**

PEK\_W01 - Student ma wiedzę o organizacjach zajmujących się normalizacją oraz korzyściach płynących z normalizacji.

PEK\_W02 - Student potrafi wskazać wspólne elementy normatywnych systemów zarządzania i korzyści płynące z ich integracji.

PEK\_W03 - Student potrafi wymienić i charakteryzować wymagania najczęściej integrowanych normatywnych systemów zarządzania.

### **II. Z zakresu umiejętności:**

### **III. Z zakresu kompetencji społecznych:**

PEK\_K01 - Student jest świadomy znaczenia normatywnych rozwiązań we współczesnym świecie.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Geneza, znaczenie i cele normalizacji. Rozróżnienie pojęć: standard, norma, przepis prawny. System zarządzania jako nowy obiekt normalizacji. Pojęcie normatywnego systemu zarządzania.	2
Wy2	Normalizacja międzynarodowa (w tym ISO, IEC), regionalna (w tym CEN, CENELEC) i krajowa (w tym PKN). Współpraca jednostek normalizacyjnych. Zasady opracowywania, zatwierdzania i przeglądu norm oraz innych dokumentów normalizacyjnych (na przykładzie ISO).	2
Wy3	Elementy integracji normatywnych systemów zarządzania - terminologia, struktura, wymagania.	2
Wy4	Systemy zarządzania jakością (normy ISO serii 9000) - charakterystyka i wymagania.	2
Wy5	Systemy zarządzania środowiskowego (ISO 14001), Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy (ISO 45001) - charakterystyka i wymagania.	2
Wy6	Systemy zarządzania bezpieczeństwem informacji (ISO 27001), Systemy zarządzania ciągłością działania (ISO 22301) - charakterystyka norm i wymagania	2
Wy7	Audyty i certyfikacja jako uniwersalne narzędzia potwierdzania zgodności normatywnych systemów zarządzania z wymaganiami norm. Wymagania normy ISO 19011.	2

Wy8	Kolokwium	1
		Suma: 15

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA

Hamrol A., Zarządzanie jakością z przykładami. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011.;

Slajdy z wykładu

Normy dostępne w Punkcie normalizacyjnym PWr

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Konarzewska-Gubała E., Zarządzanie przez jakość : koncepcje, metody, studia przypadków. Wrocław, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego, 2006;

Myszewski J., Po prostu jakość - podręcznik zarządzania jakością. Warszawa, Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne 2009.

### OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Adam Jednoróg tel.: 29-88 email: adam.jednorog@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Zintegrowane normatywne systemy zarządzania**

Name in English: **Integrated standardized management systems.**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable):

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041018 (2020)**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15				
Number of hours of total student workload (CNPS)	60				
Form of crediting	Crediting with grade				
Group of courses					
Number of ECTS points	2				
including number of ECTS points for practical (P) classes					
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Student has basic knowledge of organisation management - has knowledge of the basic management functions, features, goals and structures of organizations; understands development trends of management in the context of economic development;
2. Student understands and is able to recognize the impact of existing regulations on organizational and management solutions.

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Providing the organised knowledge about standardization and functioning of organization for standardization.
- C2. Providing the knowledge about integration possibility of standardized management systems and resulting benefits.
- C3. Providing up-to-date knowledge on the most often integrated management systems.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

PEK\_W01 - Student has got a knowledge about standard organisations and about benefits of standarization.

PEK\_W02 - Student is able to indicate the joint elements of standardized management systems and the benefits of their integration.

PEK\_W03 - Student is able to specify and characterise the requirements of the most often integrated standardized management systems.

### II. Relating to skills:

### III. Relating to social competences:

PEK\_K01 - Student is aware of significance of standardized solutions in contemporary world.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Origin, significance and goals of standarisation. Basic terms: standard, regulation, norm. Management systema as a new object of standarisation. Meaning of standardized management system.	2
Lec2	International (ISO, IEC), regional (CEN, CENELEC) and national standardization. Cooperation of standardization units. The rules of standard development, approval and reviewing.	2
Lec3	Integration elements of standardized management systems - terminogloy, structure, requiremnts.	2
Lec4	Quality management systems (ISO 9001 sereis) - standard characteristics and requirements.	2
Lec5	Environmental management systems (ISO 14001), Ocupational health and safety management systems (ISO 45001) - standard characteristics and requirements	2
Lec6	Information security management systems (ISO 27001), Business continuity management systems (ISO 22301) - standard characterisation and requirements	2
Lec7	Audits and certification process as a universal tools for confiramtion of standardized management systems with standard requirments. Requiriemnts of ISO 19011 standard.	2
Lec8	Final test.	1
		Total hours: 15

## TEACHING TOOLS USED

N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

Hamrol A., Zarządzanie jakością z przykładami. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011.;

Lecture notes

Standards available in Standarization Point at PWr

### SECONDARY LITERATURE

Konarzewska-Gubała E., Zarządzanie przez jakość : koncepcje, metody, studia przypadków. Wrocław, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego, 2006;

Myszewski J., Po prostu jakość - podręcznik zarządzania jakością. Warszawa, Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne 2009.

## SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Adam Jednoróg tel.: 29-88 email: adam.jednorog@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Wybrane metody zaawansowanej analizy danych**

Nazwa w języku angielskim: **Selected methods of advanced data analysis**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy):

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041019, 1442 (2020)**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			30	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2			1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Wiedza pozyskana w ramach kursów "Analiza matematyczna", "Algebra z geometrią analityczną" oraz "Statystyka inżynierska".
2. Statystyczna próba losowa: pojęcie próby losowej i projektowanie badania statystycznego. Podstawy rachunku prawdopodobieństwa.
3. Rachunek macierzowy

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie podstawowej wiedzy, uwzględniającej jej aspekty aplikacyjne, z dziedziny zaawansowanej analizy danych.
- C2. Zdobywanie umiejętności interpretacji wyników jakościowych oraz ilościowych na podstawie przeprowadzonych obliczeń.
- C3. Zdobywanie umiejętności w zakresie doboru optymalnego zbioru zmiennych objaśniających do modelu regresyjnego, skonstruowania modelu regresyjnego, weryfikacji modelu na podstawie testów.
- C4. Zdobywanie umiejętności w zakresie wykorzystania wybranych metod data mining.
- C5. Nabycie umiejętności graficznej analizy danych.
- C6. Nabycie umiejętności myślenia i działania w sposób kreatywny i logiczny, rozwiązywania postawionych problemów, określania priorytetów służących realizacji zadania.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

**I. Z zakresu wiedzy:**

**II. Z zakresu umiejętności:**

**III. Z zakresu kompetencji społecznych:**

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Sprawy organizacyjne. Wprowadzenie. Podstawowe pojęcia. Znaczenie analizy danych w produkcji. Przykłady zastosowania.	2
Wy2	Źródła danych w systemach produkcyjnych. Rodzaje danych.	2
Wy3	Graficzna analiza danych. Prognozowanie w produkcji - metody parametryczne (m.in. wygładzenie wykładnicze, średnia ruchoma, metoda Crostona, metoda Syntetosa-Boylana). Błędy prognoz.	2
Wy4	Analiza korelacji, analiza regresji (w tym: metoda najmniejszych kwadratów, estymacja i interpretacja parametrów, ocena równania regresji, własności składnika losowego: test Shapiro-Wilka, test Durбина-Watsona, test serii, test symetrii, test Goldfelda-Quandt), dobór zmiennych do modelu (m.in. kryterium informacyjne Akaike, kryterium informacyjne Schwarza), klasyfikacja modeli, modele liniowe i nieliniowe.	4
Wy5	Wprowadzenie do sztucznej inteligencji. Data mining: (1) metody z nauczycielem (supervised learning): m.in. sztuczne sieci neuronowe, metoda wektorów nośnych; drzewa klasyfikacyjne i regresyjne; (2) metody bez nauczyciela (unsupervised learning): m.in. metoda k-średnich, sieci Kohonena; Analiza danych w przemyśle - studia przypadków.	4
Wy6	Oprogramowanie do analizy danych: język R, Statistica. Podsumowanie i powtórzenie wiadomości.	1

		Suma: 15
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Sprawy organizacyjne. Wprowadzenie. Podstawy języka R	2
Proj2	Graficzna analiza danych. Prognozowanie - wybrane metody parametryczne	2
Proj3	Analiza korelacji; analiza regresji: dobór zmiennych do modelu, estymacja parametrów, ocena równania regresji, własności składnika losowego	2
Proj4	Data mining (1): metody z nauczycielem: m.in. sztuczne sieci neuronowe, metoda wektorów nośnych, drzewa klasyfikacyjne i regresyjne	2
Proj5	Data mining (2): metody bez nauczyciela: metoda k-średnich, sieci Kohonena	2
Proj6	Opracowanie projektu	2
Proj7	Opracowanie projektu	2
Proj8	Prezentacja wyników i oddanie projektów	1
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. ćwiczenia rachunkowe
- N2. praca własna - przygotowanie do projektu
- N3. praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu
- N4. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

Statystyczna analiza danych z wykorzystaniem programu R /red. nauk. Marek Walesiak, Eugeniusz Gatnar ; [aut. Andrzej Bąk et al.] Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2009,

Analiza i prognozowanie szeregów czasowych :praktyczne wprowadzenie na podstawie środowiska R /Adam Zagdański, Artur Suchwałko. Warszawa : Wydawnictwo Naukowe PWN, 2016.

Prognozowanie i symulacja w przedsiębiorstwie /Artur Maciąg, Roman Pietroń, Sławomir Kukla. Warszawa : Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, 2013.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Prognozowanie :teoria, przykłady, zadania /Mieczysław Sobczyk. Warszawa : Wydawnictwo Placet, cop. 2008.

Prognozowanie w zarządzaniu firmą /red. nauk. Paweł Dittmann, Aleksandra Szpulak. Wrocław : Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, 2011.

Armstrong, J. S. (Ed.). (2001). Principles of forecasting: A handbook for researchers and practitioners. Kluwer Academic Publishers

Hybrydowe modele prognozowania w produkcji i metodyka oceny ich efektywności /Maria Rosienkiewicz. Wrocław : Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2019.

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Maria Rosienkiewicz tel.: 43 84 email: maria.rosienkiewicz@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Wybrane metody zaawansowanej analizy danych**

Name in English: **Selected methods of advanced data analysis**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable):

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041019, 1442 (2020)**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15			15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	60			30	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	2			1	
including number of ECTS points for practical (P) classes				1	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge gained during the courses "Mathematical Analysis", "Algebra and Analytic Geometry" and "Engineering Statistics".
2. Statistical sampling: statistical sample term and statistical experiment design. Fundamentals of probability theory.
3. Matrix calculus

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquisition of basic knowledge, together with its application aspects, in the field of advanced data analysis.  
 C2. Acquiring skills to interpret qualitative and quantitative results based on the performed calculations.  
 C3. Acquiring skills to select an optimized subset of explanatory variables, develop a regression model, to verify the model on the basis of tests.  
 C4. Gaining skills in the use of selected data mining methods.  
 C5. Acquiring the ability of graphical data analysis.  
 C6. Acquiring the ability to think and act in a creative and logical way, to solve the problems posed, to define priorities for the implementation of the task.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

**I. Relating to knowledge:**

**II. Relating to skills:**

**III. Relating to social competences:**

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Organizational issues. Introduction. Basic terms. Importance of data analysis in production. Application examples.	2
Lec2	Data sources in production systems. Types of data.	2
Lec3	Graphical data analysis. Forecasting in production - parametric methods (including exponential smoothing, moving average, Croston method, Syntetos-Boylan method). Forecast errors.	2
Lec4	Correlation analysis, regression analysis (including: least squares method, estimation and interpretation of parameters, evaluation of the regression equation, properties of the random error: Shapiro-Wilk test, Durbin-Watson test, series test, symmetry test, Goldfeld-Quandt test), variables selection problem (including Akaike information criterion, Schwarz information criterion), classification of models, linear and nonlinear models.	4
Lec5	Introduction to artificial intelligence. Data mining: (1) Supervised learning: i.a. artificial neural networks, support vector machine; classification and regression trees; (2) Unsupervised learning: i.a. k-means, Kohonen networks; Data analysis in industry - case studies.	4
Lec6	Software for data analysis: R language, Statistica. Summary and revision.	1
		Total hours: 15

Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Organizational issues. Introduction. Basics of the R language	2
Proj2	Graphical data analysis. Forecasting - selected parametric methods	2
Proj3	Correlation analysis; regression analysis: variable selection problem, parameters estimation, evaluation of the regression equation, properties of the random error	2
Proj4	Data mining (1): Supervised learning: i.a. artificial neural networks, support vector machine; classification and regression trees;	2
Proj5	Data mining (2): Unsupervised learning: i.a. k-means, Kohonen networks;	2
Proj6	Project development	2
Proj7	Project development	2
Proj8	Presentation of results and project submission	1
		Total hours: 15

#### TEACHING TOOLS USED

- N1. calculation exercises
- N2. self study - preparation for project class
- N3. self study - self studies and preparation for examination
- N4. traditional lecture with the use of transparencies and slides

#### PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

##### PRIMARY LITERATURE

Hyndman, R.J., & Athanasopoulos, G. (2018) Forecasting: principles and practice, 2nd edition, OTexts: Melbourne, Australia. OTexts.com/fpp2. Accessed on 15.10.2020.

Unwin, A. (2015). Graphical data analysis with R. Chapman; Hall/CRC.

##### SECONDARY LITERATURE

Time series analysis and forecasting /Lon-Mu Liu. [Villa Park] : Scientific Computing Associates Corp., 2009.

Ord, J. K., Fildes, R., & Kourentzes, N. (2017). Principles of business forecasting (2nd ed.). Wessex Press Publishing Co.

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Maria Rosienkiewicz tel.: 43 84 email: maria.rosienkiewicz@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Zarządzanie strategiczne**

Nazwa w języku angielskim: **Strategic management**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy):

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041021, 1444 (2020)**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Wiedza z zakresu makro i mikroekonomii.
2. Wiedza z obszaru zarządzania przedsiębiorstwem
3. Umiejętności pozyskiwania wiedzy z dostępnych źródeł internetowych oraz literaturowych

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. : Pozyskanie wiedzy dotyczącej analiz strategicznych wspomagających procesy decyzyjne top managementu
- C2. Pozyskanie wiedzy dotyczącej narzędzie analitycznych oraz zasad ich implementacji w przedsiębiorstwie dla potrzeb zarządzania strategicznego
- C3. Pozyskanie wiedzy dotyczącej planowania i kontroli na poziomie strategicznym

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### **I. Z zakresu wiedzy:**

PEK\_W01 - Student potrafi scharakteryzować narzędzia do analizy strategicznej

PEK\_W02 - Student potrafi zdefiniować wytyczne dla zarządzania strategicznego

PEK\_W03 - Student zna zasady tworzenia strategii dla przedsiębiorstwa

### **II. Z zakresu umiejętności:**

PEK\_U01 - Student potrafi dobrać narzędzia do przeprowadzenia analizy strategicznej

PEK\_U02 - Student potrafi ocenić otoczenie przedsiębiorstwa

PEK\_U03 - Student potrafi decydować o doborze strategii dla przedsiębiorstwa

### **III. Z zakresu kompetencji społecznych:**

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Zarządzanie strategiczne i jego rola w rozwoju przedsiębiorstwa.	1
Wy2	Procesy decyzyjne w organizacji, interesariusze przedsiębiorstwa, wizja, misja i cele przedsiębiorstwa	2
Wy3	Otoczenie funkcjonowania przedsiębiorstwa, budowanie relacji z partnerami biznesowymi.	2
Wy4	Narzędzia wspomagające analizę otoczenia przedsiębiorstwa	2
Wy5	Narzędzia wspomagające strategiczną analizę funkcjonowania przedsiębiorstwa	2
Wy6	Tworzenie strategii dla przedsiębiorstwa.	2
Wy7	Kontrola strategiczna i jej znaczenie z punktu widzenia różnych interesariuszy	2
Wy8	Koncepcja ciągłego doskonalenia organizacji dla potrzeb rozwoju strategii przedsiębiorstwa	2
		Suma: 15

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów

N2. wykład problemowy

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK-W01, PEK-W02, PEK-W03, PEK-U01, PEK-U02, PEK-U03	Egzamin pisemny
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u></p> <p>[1] Zdzisław PierścioneK: Zarządzanie strategiczne w przedsiębiorstwie. PWN, Warszawa 2018</p> <p>[2] Adam Stabryła: Zarządzanie strategiczne w teorii i praktyce. PWN, Warszawa</p> <p>[3] Grażyna Gierszewska, Maria Romanowska: Analiza strategiczna przedsiębiorstwa. PWE, Warszawa</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u></p> <p>[1] Tomasz Gołębiowski: Zarządzanie strategiczne – planowanie i kontrola. Difin, Warszawa 2001</p> <p>[2] Krzysztof Obłój: Strategia organizacji. PWE, Warszawa</p> <p>[3] Józef Penc: Strategie zarządzania. Agencja Wydawnicza Placet, Warszawa</p>

OPIEKUN PRZEDMIOTU
dr hab. Agnieszka Tubis tel.: 71 320-34-27 email: agnieszka.tubis@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Zarządzanie strategiczne**

Name in English: **Strategic management**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable):

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041021, 1444 (2020)**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15				
Number of hours of total student workload (CNPS)	60				
Form of crediting	Crediting with grade				
Group of courses					
Number of ECTS points	2				
including number of ECTS points for practical (P) classes					
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge of macro and microeconomics.
2. Business management knowledge
3. The ability to acquire knowledge from available Internet and literature sources

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquiring knowledge about strategic analyzes supporting top management decision-making processes
- C2. Acquiring knowledge about analytical tools and the rules of their implementation in the enterprise for the purposes of strategic management
- C3. Acquiring knowledge about planning and control at the strategic level

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - The student is able to characterize the tools for strategic analysis

PEK\_W02 - The student is able to define guidelines for strategic management

PEK\_W03 - The student knows the principles of creating a strategy for the enterprise

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - The student is able to choose tools to conduct a strategic analysis

PEK\_U02 - The student is able to assess the environment of the enterprise

PEK\_U03 - The student is able to decide on the selection of a strategy for the company

### **III. Relating to social competences:**

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Strategic management and its role in the development of the enterprise.	1
Lec2	Decision-making processes in the organization, company stakeholders, vision, mission and goals of the company	2
Lec3	The environment of the company's operation, building relationships with business partners.	2
Lec4	Tools supporting the analysis of the company's environment	2
Lec5	Tools supporting the strategic analysis of the company's functioning	2
Lec6	Creating a strategy for the enterprise.	2
Lec7	Strategic control and its importance from the point of view of various stakeholders	2
Lec8	The concept of continuous improvement of the organization for the needs of the company's strategy development	2
		Total hours: 15

## TEACHING TOOLS USED

N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides

N2. problem lecture

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK-W01, PEK-W02, PEK-W03, PEK-U01, PEK-U02, PEK-U03	Written exam
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE
<p><u>PRIMARY LITERATURE</u></p> <p>[1] Zdzisław PierścioneK: Zarządzanie strategiczne w przedsiębiorstwie. PWN, Warszawa 2018</p> <p>[2] Adam Stabryła: Zarządzanie strategiczne w teorii i praktyce. PWN, Warszawa</p> <p>[3] Grażyna Gierszewska, Maria Romanowska: Analiza strategiczna przedsiębiorstwa. PWE, Warszawa</p> <p><u>SECONDARY LITERATURE</u></p> <p>[1] Tomasz Gołębiowski: Zarządzanie strategiczne – planowanie i kontrola. Difin, Warszawa 2001</p> <p>[2] Krzysztof Obłój: Strategia organizacji. PWE, Warszawa</p> <p>[3] Józef Penc: Strategie zarządzania. Agencja Wydawnicza Placet, Warszawa</p>

SUBJECT SUPERVISOR
dr hab. Agnieszka Tubis tel.: 71 320-34-27 email: agnieszka.tubis@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Innowacyjne technologie wytwarzania**

Nazwa w języku angielskim: **Innovative manufacturing technologies**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy):

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041022, 1028 (2020)**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15	15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		30	30	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę	Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2		1	1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1	1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Uczestnik kursu powinien być zapoznany z nowoczesnymi metodami komputerowego wspomagania etapami rozwoju produktów, które są głównym tematem przedmiotu Technologii Rozwoju Produktu na I stopniu ZiP.
2. Zagadnienia projektowania koncepcyjnego i konstrukcyjnego 2D i 3D, a w szczególności techniki modelowania komputerowego pod kątem technologii wytwarzania.
3. Podstawowe informacje z obszaru Technologii Szybkiego Prototypowania w zakresie weryfikacji wirtualnego prototypowania.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Metody wytwarzania prototypów i serii prototypowych. Generatywne technologie wytwarzania. Technologie szybkiego prototypowania.  
C2. Szybkie prototypowanie wyrobów z tworzyw sztucznych, metali i ceramiki.  
C3. Technologie szybkiego wytwarzania narzędzi.  
C4. Szybkie wytwarzanie wyrobów gotowych.  
C5. Technologie generatywne w zastosowaniach medycznych.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Student powinien rozróżniać różne urządzenia z zakresu technologii szybkiego prototypowania i scharakteryzować ich najważniejsze cechy użytkowe

PEK\_W02 - Student powinien optymalnie dobrać i zaproponować odpowiednią technologię szybkiego prototypowania do założeń i wymagań stawianych nowym produktom pod kątem weryfikacji fizycznej

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Student powinien umieć prawidłowo prowadzić proces rozwoju produktu w zakresie jego weryfikacji fizycznej, oceny użytkowej i jakościowej

PEK\_U02 - Student powinien umieć zaproponować założenia konstrukcyjne nowego produktu, zaprojektować i zastosować odpowiednie narzędzia inżynierskie pod kątem technologii wytwarzania

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Świadomość roli inżyniera produktu w procesie planowania produkcji i potrzeby odpowiedzialności oraz zaangażowania w procesie rozwoju nowego produktu w przedsiębiorstwie

PEK\_K02 - Świadomość prawnych i biznesowych aspektów i skutków działalności inżynierskiej w obszarze rozwoju nowego produktu

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Rodzaje i zastosowania prototypów fizycznych. Metody wytwarzania prototypów i serii prototypowych. Technologie przyrostowe i warstwowe	2
Wy2	Technologie szybkiego prototypowania (Rapid Prototyping) - modele koncepcyjne i wzorcowe	2
Wy3	Technologie szybkiego prototypowania (Rapid Prototyping) - modele funkcjonalne na bazie tworzyw sztucznych I	2
Wy4	Technologie szybkiego prototypowania (Rapid Prototyping) - modele funkcjonalne na bazie tworzyw sztucznych II	2
Wy5	Technologie szybkiego prototypowania (Rapid Prototyping) - modele funkcjonalne na bazie metali I	2
Wy6	Technologie szybkiego prototypowania (Rapid Prototyping) - modele funkcjonalne na bazie metali II	2

Wy7	Technologie szybkiego wytwarzania narzędzi (Rapid Tooling) - klasyfikacja i podział	2
Wy8	Technologie szybkiego wytwarzania narzędzi (Rapid Tooling) - wytwarzanie serii prototypowych z tworzyw sztucznych	2
Wy9	Technologie szybkiego wytwarzania narzędzi (Rapid Tooling) - wytwarzanie serii prototypowych z metali	2
Wy10	Praktyczne przykłady zastosowania Technologii szybkiego prototypowania i wytwarzania narzędzi do zastosowań przemysłowych	2
Wy11	Szybkie wytwarzanie wyrobów gotowych (Rapid Manufacturing) - zastosowania przemysłowe	2
Wy12	Szybkie wytwarzanie wyrobów gotowych (Rapid Manufacturing) - zastosowania nieprzemysłowe	2
Wy13	Innowacyjne Technologie Wytwarzania w zastosowania medycznych - fantomy i pomoce chirurgiczne	2
Wy14	Innowacyjne Technologie Wytwarzania w zastosowania medycznych - implanty i scaffoldy	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe.	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Technologie szybkiego prototypowania (Rapid Prototyping) - modele koncepcyjne	3
Lab2	Technologie szybkiego prototypowania (Rapid Prototyping) - modele funkcjonalne na bazie tworzyw sztucznych	2
Lab3	Technologie szybkiego prototypowania (Rapid Prototyping) - modele funkcjonalne na bazie metali	2
Lab4	Technologie szybkiego wytwarzania narzędzi (Rapid Tooling) - wytwarzanie serii prototypowych z tworzyw sztucznych	2
Lab5	Technologie szybkiego wytwarzania narzędzi (Rapid Tooling) - wytwarzanie serii prototypowych z metali	2
Lab6	Szybkie wytwarzanie wyrobów gotowych (Rapid Manufacturing)	2
Lab7	Innowacyjne Technologie Wytwarzania w zastosowania medycznych	2
		Suma: 15
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Opracowanie założeń koncepcyjnych przykładowych nowych produktów wytwarzanych technologiami przyrostowymi - dokładność STL'a	3
Proj2	Analiza i ocena funkcjonalna rozwiązań koncepcyjnych nowych produktów wytwarzanych technologiami przyrostowymi zaprojektowanych pod kątem technologii konwencjonalnej - Konstrukcje spawane	2
Proj3	Analiza i ocena funkcjonalna rozwiązań koncepcyjnych nowych produktów wytwarzanych technologiami przyrostowymi zaprojektowanych pod kątem technologii konwencjonalnej - Konstrukcje blaszane	2

Proj4	Analiza i ocena funkcjonalna rozwiązań koncepcyjnych nowych produktów wytwarzanych technologiami przyrostowymi zaprojektowanych pod kątem technologii konwencjonalnej - Konstrukcje odlewane	2
Proj5	Analiza i ocena funkcjonalna rozwiązań koncepcyjnych nowych produktów wytwarzanych technologiami przyrostowymi zaprojektowanych pod kątem technologii konwencjonalnej - Konstrukcje formowania wtryskowego	2
Proj6	Analiza i weryfikacja wirtualna modeli konstrukcyjnych CAD 3D nowych produktów	2
Proj7	Weryfikacja fizyczna, ocena funkcjonalna i jakościowa wytworzonych prototypów nowych produktów	2
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład informacyjny  
N2. prezentacja multimedialna  
N3. praca własna – przygotowanie do laboratorium  
N4. praca własna - przygotowanie do projektu  
N5. prezentacja projektu

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02	Kolokwium
P = F1		

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Laboratorium)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02	Kartkówka
P = F		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02 PEK_K01, PEK_K02	Ocena i obrona przygotowanego projektu
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u> E. Chlebus, tytuł: Techniki komputerowe CAX w inżynierii produkcji, wydawnictwo: WNT, rok: 2000</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u> E. Chlebus, T. Boratynski, B. Dybała, M. Frankiewicz, P. Kolinka, tytuł: Innowacyjne technologie Rapid Prototyping - Rapid Tooling w rozwoju produktu, wydawnictwo: Oficyna Wydawnicza PWR, rok: 2003</p>

OPIEKUN PRZEDMIOTU
dr inż. Tomasz Boratynski tel.: 28-40 email: tomasz.boratynski@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Innowacyjne technologie wytwarzania**

Name in English: **Innovative manufacturing technologies**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable):

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041022, 1028 (2020)**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30		15	15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	60		30	30	
Form of crediting	Crediting with grade		Crediting with grade	Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	2		1	1	
including number of ECTS points for practical (P) classes			1	1	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Student will be acquainted with modern methods of computer aided technologies supporting product development - those were the main subject of the course of Product Development Technologies during earlier studies
2. Issues of concept design, construction in 2D and 3D, especially computer modeling directed at different manufacturing technologies
3. Basic information on technologies of rapid prototyping as a verifying tool in virtual prototyping

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Methods of manufacturing prototypes and prototype series. Additive Manufacturing Technologies. Rapid Prototyping
- C2. Rapid Prototyping of products made of polymers, metals and ceramics
- C3. Rapid Tooling
- C4. Rapid Manufacturing
- C5. Medical applications of additive manufacturing technologies

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

PEK\_W01 - Student should recognize machines for rapid prototyping and characterize their basic usability features

PEK\_W02 - Student should know how to optimally select and propose appropriate rapid prototyping technology based on requirements for new products which are to be verified physically

### II. Relating to skills:

PEK\_U01 - Student should perform a product development process optimized for its physical verification and evaluation for function and quality

PEK\_U02 - Student should be able to propose construction assumptions for a new product and design using proper engineering tools, based on a chosen manufacturing technology

### III. Relating to social competences:

PEK\_K01 - Awareness of the role of a product engineer in the process of production planning and the need for responsibility and engagement in new product development in a company

PEK\_K02 - Awareness of legal and business aspects and effects of engineering activities in the area of new product development

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Types and applications of physical prototypes. Manufacturing methods.	2
Lec2	Rapid Prototyping technologies - concept models and reference models	2
Lec3	Technologies of Rapid Prototyping - functional models made of polymers	2
Lec4	Technologies of Rapid Prototyping - functional models made of polymers	2
Lec5	Technologies of Rapid Prototyping - functional models made of metals	2
Lec6	Technologies of Rapid Prototyping - functional models made of metals	2
Lec7	Technologies of Rapid Tooling - classification	2
Lec8	Technologies of Rapid Tooling	2
Lec9	Technologies of Rapid Tooling - manufacturing prototype series of metals	2

Lec10	Practical examples of the application of Rapid prototyping technology and tool manufacturing for industrial applications	2
Lec11	Technologies of Rapid Manufacturing	2
Lec12	Technologies of Rapid Manufacturing	2
Lec13	Innovative Manufacturing Technologies in medical applications - phantoms and surgical aids	2
Lec14	Innovative Manufacturing Technologies in medical applications - implants and scaffolds	2
Lec15	Final test	2
		Total hours: 30
Form of classes – Laboratory		Number of hours
Lab1	Technologies of Rapid Prototyping - concept models	3
Lab2	Technologies of Rapid Prototyping - functional models made of polymers	2
Lab3	Technologies of Rapid Prototyping - functional models made of metals	2
Lab4	Technologies of Rapid Tooling - manufacturing prototype series of polymers	2
Lab5	Technologies of Rapid Tooling - manufacturing prototype series of metals	2
Lab6	Technologies of Rapid Manufacturing	2
Lab7	Innovative Manufacturing Technologies in medical applications	2
		Total hours: 15
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Development of conceptual assumptions for example new products manufactured with additive technologies - STL accuracy	3
Proj2	Analysis and functional evaluation of conceptual solutions for new products manufactured with additive technologies designed in terms of conventional technology - Welded structures	2
Proj3	Analysis and functional evaluation of conceptual solutions for new products manufactured with additive technologies designed in terms of conventional technology - Sheet metal structures	2
Proj4	Analysis and functional evaluation of concept solutions for new products manufactured with additive technologies designed in terms of conventional technology - Cast structures	2
Proj5	Analysis and functional evaluation of concept solutions of new products manufactured with additive technologies designed for conventional technology - Injection molding structures	2
Proj6	Analysis and virtual verification of CAD design models of new products	2
Proj7	Physical verification, functional and quality evaluation of manufactured prototypes of new products	2
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED		
N1. informative lecture N2. multimedia presentation N3. self study - preparation for laboratory class N4. self study - preparation for project class N5. project presentation		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02	Final test
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Laboratory)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02	short test
P = F		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02 PEK_K01, PEK_K02	Assessment and defense of the prepared project
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

E. Chlebus, tytuł: Techniki komputerowe CAx w inżynierii produkcji, wydawnictwo: WNT, rok: 2000

SECONDARY LITERATURE

E. Chlebus, T. Boratynski, B. Dybała, M. Frankiewicz, P. Kolinka, tytuł: Innowacyjne technologie Rapid Prototyping - Rapid Tooling w rozwoju produktu, wydawnictwo: Oficyna Wydawnicza PWr, rok: 2003

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Tomasz Boratyński tel.: 28-40 email: [tomasz.boratynski@pwr.edu.pl](mailto:tomasz.boratynski@pwr.edu.pl)

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Zarządzanie i inżynieria niezawodności systemów**

Nazwa w języku angielskim: **Systems reliability engineering and management**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy):

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041023, 1460 (2020)**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			30	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2			1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma wiedzę podstawową z zakresu zarządzania, projektowania i badania procesów/systemów technicznych (w tym produkcyjnych oraz usługowych/logistycznych).
2. Ma wiedzę podstawową z zakresu badań operacyjnych.
3. Posiada podstawową znajomość arkusza kalkulacyjnego, np. Excel.

## CELE PRZEDMIOTU

C1. Nabycie pogłębionej wiedzy z zakresu zarządzania eksploatacją i niezawodnością systemów technicznych oraz systemów je wspierających.

C2. Nabycie podstawowej wiedzy w zakresie metod, narzędzi, technik i materiałów stosowanych przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z zakresu niezawodności i utrzymania systemów technicznych.

C3. Nabycie umiejętności rozwiązywania problemów w praktyce, jakie mogą zakłócać efektywne funkcjonowanie systemów technicznych.

C4. Nabycie umiejętności projektowania procesów eksploatacji przy uwzględnieniu konieczności zapewnienia pożądanego poziomu gotowości operacyjnej oraz efektywności finansowej.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Student ma pogłębioną wiedzę na temat eksploatacji, niezawodności i trwałości systemów technicznych (w tym produkcyjnych i usługowych/logistycznych).

PEK\_W02 - Ma wiedzę o trendach rozwojowych techniki i organizacji utrzymania systemów technicznych (szczególnie produkcyjnych)

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne do analizy i projektowania niezawodnych systemów technicznych (w tym produkcyjnych).

PEK\_U02 - Potrafi zaplanować i przeprowadzić szczegółową analizę i badania w obszarach niezawodności i utrzymania wybranego systemu technicznego.

PEK\_U03 - Potrafi podejmować racjonalne decyzje w aspekcie zarządzania eksploatacją systemów technicznych.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.

PEK\_K02 - Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonych zadań i problemów.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do inżynierii niezawodności. Systemy zarządzania niezawodnością.	2
Wy2	Procesy prowadzące do uszkodzeń i awarii. Klasyfikacja i przyczyny powstawania uszkodzeń.	2
Wy3	Charakterystyki i wskaźniki niezawodności. Fizyczna i statystyczna interpretacja wskaźników niezawodności.	2
Wy4	Modelowanie niezawodności systemów technicznych. Struktury niezawodnościowe.	4
Wy5	Modele matematyczne dyskretnych i ciągłych rozkładów prawdopodobieństwa uszkodzeń.	2
Wy6	Procesy stochastyczne w niezawodności. Proces Poissona oraz urodzeń i śmierci. Procesy Markowa.	4

Wy7	Niezawodność w projektowaniu.	2
Wy8	Niezawodność w produkcji.	2
Wy9	Niezawodność w eksploatacji systemów.	4
Wy10	Doświadczalne badanie niezawodności.	2
Wy11	Niezawodność – koszty czy zyski?	2
Wy12	Ewolucja teorii niezawodności – kierunki rozwoju.	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Wprowadzenie do zajęć projektowych. Analiza niezawodności obiektów technicznych (np. wyznaczenie funkcji niezawodności, zawodności, intensywności uszkodzeń).	3
Proj2	Wykorzystanie testów zgodności do oceny niezawodności obiektów technicznych.	2
Proj3	Analiza struktury niezawodnościowej obiektu technicznego, określenie optymalnego okresu gwarancji przy określonych założeniach.	2
Proj4	Wybór strategii obsługiwanego obiektu technicznego przy uwzględnieniu kryteriów ekonomicznego i niezawodnościowego.	2
Proj5	Zagadnienie konserwatora.	2
Proj6	Analizy eksploatacyjne. Wpływ warunków użytkowania na parametry niezawodnościowe.	2
Proj7	Koszty w eksploatacji.	2
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. prezentacja multimedialna  
N2. dyskusja problemowa  
N3. konsultacje  
N4. praca własna - przygotowanie do projektu  
N5. case study

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02	kolokwium
P = F1		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	kolokwium
F2	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02	ocena z zadań realizowanych na zajęciach projektowych
$P = (1/2)F1 + (1/2)F2$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Borkowski S., Selejdak J., Salamon Sz., Efektywność eksploatacji maszyn i urządzeń, Sekcja Wydawnicza Wydziału Zarządzania Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2006</li> <li>2. Dwiliński L., Wstęp do teorii eksploatacji obiektu technicznego, Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1991</li> <li>3. Figurski J., Podstawy eksploatacji obiektów technicznych, Międzyresortowe Centrum Naukowe Eksploatacji Majątku Trwałego, Radom 1990</li> <li>4. Gołąbek A., Eksploatacja i niezawodność maszyn, Politechnika Wrocławska skrypt, Wrocław 1988</li> <li>5. Kazimierczak J., Eksploatacja systemów technicznych. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2000</li> <li>6. Legutko S., Eksploatacja maszyn. Wyd. PP, Poznań 2007</li> <li>7. Niziński S., Elementy eksploatacji obiektów technicznych. Wyd. Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, Olsztyn 2000</li> <li>8. Nowakowski T. Niezawodność systemów logistycznych. Wyd. PWr. Wrocław 2011</li> <li>9. Oziemski S., Efektywność eksploatacji maszyn. BPE, Radom ITE, Warszawa 1999</li> <li>10. Ważyńska-Fiok K., Niezawodność systemów technicznych, PWN, Warszawa 1990</li> <li>11. Werbińska-Wojciechowska S., Modele utrzymania systemów technicznych w aspekcie koncepcji opóźnień czasowych. Wrocław: Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2018.</li> </ol> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bobrowski D., Modele i metody matematyczne teorii niezawodności w przykładach i zadaniach, WNT, Warszawa 1985</li> <li>2. Chaberek M.: Makro i mikroekonomiczne aspekty wsparcia logistycznego. Wydawnictwo Uniw. Gdańskiego, Gdańsk 2002</li> <li>3. Grabski F., Jaźwiński J., Funkcje o losowych argumentach w zagadnieniach niezawodności, bezpieczeństwa i logistyki, WKŁ, Warszawa 2009</li> <li>4. Nowakowski T., Metodyka prognozowania niezawodności obiektów mechanicznych, Wyd. PWr., Wrocław 1999</li> <li>5. Szopa T., Niezawodność i bezpieczeństwo, Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2009</li> </ol>

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Sylwia Werbińska-Wojciechowska tel.: 71 320-34-27 email: [Sylwia.Werbinska@pwr.edu.pl](mailto:Sylwia.Werbinska@pwr.edu.pl)

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Zarządzanie i inżynieria niezawodności systemów**

Name in English: **Systems reliability engineering and management**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable):

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041023, 1460 (2020)**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30			15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	60			30	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	2			1	
including number of ECTS points for practical (P) classes				1	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Has basic knowledge of management, design and testing of technical processes/systems (including production and service/logistics ones).
2. Has a basic knowledge in the field of operations research.
3. Has a basic knowledge in the field of spreadsheet using, e.g. Excel.

## SUBJECT OBJECTIVES

C1. The acquisition of the extended knowledge in the areas of maintenance management and dependability management of technical

systems and their supporting systems.

C2. The acquisition of the basic knowledge in the areas of basic methods, tools, techniques and materials used to solve complex engineering tasks in the field of reliability and maintenance of technical systems.

C3. Acquiring the ability to solve the real-life problems, which may affect the effective performance of technical systems.

C4. Acquiring the ability to design operation and maintenance processes, taking into account the need to ensure the desired level of operational availability and financial efficiency.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

PEK\_W01 - The student has extended knowledge of the operation and maintenance, dependability and durability of technical systems (including production and service/logistics ones).

PEK\_W02 - Has knowledge of development trends in technology and organization of maintenance of technical systems (especially production systems).

### II. Relating to skills:

PEK\_U01 - Able to use the known methods and mathematical models to analyze and design reliable technical systems (including production systems).

PEK\_U02 - Can plan and carry out a detailed analysis and research in the areas of reliability and maintenance of the selected technical system.

PEK\_U03 - Can make rational decisions in the aspect of technical systems operation and maintenance management performance.

### III. Relating to social competences:

PEK\_K01 - Can think and act in a creative and enterprising way.

PEK\_K02 - Able to prioritize appropriately for specific tasks and problems.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introduction to reliability engineering. Reliability management systems.	2
Lec2	Processes leading to damage and failures. Classification and causes of failures.	2
Lec3	Characteristics and indicators of reliability. Physical and statistical interpretation of reliability indicators.	2
Lec4	Modeling the reliability of technical systems. Reliability structures.	4
Lec5	Mathematical models of discrete and continuous failure probability distributions.	2
Lec6	Stochastic processes in reliability. The Poisson process and the birth and death process. Markov processes.	4

Lec7	Reliability in design.	2
Lec8	Reliability in production.	2
Lec9	Reliability in systems operation and maintenance.	4
Lec10	Experimental reliability testing.	2
Lec11	Reliability - Cost or Profit?	2
Lec12	Evolution of the theory of reliability - directions of development.	2
		Total hours: 30
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Introduction to the project course. Reliability analysis of technical objects (e.g. evaluation of reliability/unreliability functions, failure intensity).	3
Proj2	The use of conformance tests to assess the reliability of technical objects.	2
Proj3	Analysis of technical objects reliability structure, definition of optimal warranty period for the specified assumptions.	2
Proj4	Maintenance strategy selection with taking into account economic and reliability criteria.	2
Proj5	Repairman problem.	2
Proj6	Maintenance analyzes. Impact of operational conditions on reliability parameters.	2
Proj7	Costs in operation and maintenance.	2
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED		
N1. multimedia presentation N2. problem discussion N3. tutorials N4. self study - preparation for project class N5. case study		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02	test
P = F1		

### EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	test
F2	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02	assessment of tasks carried out during project classes
$P = (1/2)F1 + (1/2)F2$		

### PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

#### PRIMARY LITERATURE

1. Borkowski S., Selejdak J., Salamon Sz., Efektywność eksploatacji maszyn i urządzeń, Sekcja Wydawnicza Wydziału Zarządzania Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2006
2. Dwiliński L., Wstęp do teorii eksploatacji obiektu technicznego, Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1991
3. Figurski J., Podstawy eksploatacji obiektów technicznych, Międzyresortowe Centrum Naukowe Eksploatacji Majątku Trwałego, Radom 1990
4. Gołębek A., Eksploatacja i niezawodność maszyn, Politechnika Wrocławska skrypt, Wrocław 1988
5. Kazimierczak J., Eksploatacja systemów technicznych. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2000
6. Legutko S., Eksploatacja maszyn. Wyd. PP, Poznań 2007
7. Niziński S., Elementy eksploatacji obiektów technicznych. Wyd. Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, Olsztyn 2000
8. Nowakowski T. Niezawodność systemów logistycznych. Wyd. PWr. Wrocław 2011
9. Oziemski S., Efektywność eksploatacji maszyn. BPE, Radom ITE, Warszawa 1999
10. Ważyńska-Fiok K., Niezawodność systemów technicznych, PWN, Warszawa 1990
11. Werbińska-Wojciechowska S., Modele utrzymania systemów technicznych w aspekcie koncepcji opóźnień czasowych. Wrocław: Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2018.

#### SECONDARY LITERATURE

1. Bobrowski D., Modele i metody matematyczne teorii niezawodności w przykładach i zadaniach, WNT, Warszawa 1985
2. Chaberek M.: Makro i mikroekonomiczne aspekty wsparcia logistycznego. Wydawnictwo Uniw. Gdańskiego, Gdańsk 2002
3. Grabski F., Jaźwiński J., Funkcje o losowych argumentach w zagadnieniach niezawodności, bezpieczeństwa i logistyki, WKŁ, Warszawa 2009
4. Nowakowski T., Metodyka prognozowania niezawodności obiektów mechanicznych, Wyd. PWr., Wrocław 1999
5. Szopa T., Niezawodność i bezpieczeństwo, Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2009

SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Sylwia Werbińska-Wojciechowska tel.: 71 320-34-27 email: [Sylwia.Werbinska@pwr.edu.pl](mailto:Sylwia.Werbinska@pwr.edu.pl)

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Analiza finansowa**

Nazwa w języku angielskim: **Financial analysis**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy):

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041026, 1466 (2020)**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15	15			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30	30			
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę	Zaliczenie na ocenę			
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1	1			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		1			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Wiedza z zakresu rachunkowości finansowej, rachunku kosztów dla inżynierów.
2. Wiedza z obszaru zarządzania przedsiębiorstwem.
3. Umiejętności pozyskiwania wiedzy ze źródeł internetowych oraz literaturowych

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Pozyskanie wiedzy na temat przedmiotu analizy finansowej oraz jej podstawowych narzędzi
- C2. Pozyskanie umiejętności przygotowania analizy finansowej dla wybranych przypadków
- C3. Pozyskanie wiedzy dotyczącej zagrożeń finansowych dla organizacji gospodarczych
- C4. Pozyskanie umiejętności doboru odpowiednich instrumentów finansowych do procesów decyzyjnych w przedsiębiorstwie

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### **I. Z zakresu wiedzy:**

PEK\_W01 - Student potrafi scharakteryzować najważniejsze instrumenty analizy finansowej

PEK\_W02 - Student potrafi dobrać narzędzia analizy finansowej do określonych sytuacji decyzyjnych

PEK\_W03 - Student potrafi zaproponować zestaw wskaźników finansowych dostosowany do potrzeb wybranego przedsiębiorstwa

### **II. Z zakresu umiejętności:**

PEK\_U01 - Student potrafi przeprowadzić analizę finansową dla wybranego przedsiębiorstwa

PEK\_U02 - Student potrafi ocenić efektywność projektów

PEK\_U03 - Student potrafi oszacować zagrożenia finansowe związane z podejmowanymi decyzjami

### **III. Z zakresu kompetencji społecznych:**

PEK\_K01 - Student potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny

PEK\_K02 - Student potrafi współpracować w grupie

PEK\_K03 - Student potrafi krytycznie ocenić szanse i zagrożenia podejmowanych decyzji

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do analizy finansowej	1
Wy2	Analiza finansowa jako narzędzie wsparcia procesów decyzyjnych	2
Wy3	Tworzenie systemów KPI pod potrzeby informacyjne decydentów	2
Wy4	Analiza finansowa w procesach inwestycyjnych	2
Wy5	Analiza finansowa w ocenie efektywności projektów	2
Wy6	Analiza kosztów cyklu życia	2
Wy7	Modele płynności finansowej	2
Wy8	Metody wielokryterialne w ocenie zagrożenia działalności przedsiębiorstwa	2
		Suma: 15
Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Wprowadzenie do zajęć, rozdanie tematów zadań	1

Ćw2	Analiza potrzeb informacyjnych związanych z przygotowaniem projektu inwestycyjnego	2
Ćw3	Opracowanie wariantów inwestycyjnych	2
Ćw4	Analiza wielokryterialna wariantów inwestycyjnych	2
Ćw5	Analiza finansowa – wskaźniki finansowe opłacalności inwestycji	2
Ćw6	Analiza kosztów społecznych	2
Ćw7	Analiza ekonomiczna	2
Ćw8	Analiza zagrożeń realizacji wariantów inwestycyjnych	2
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N2. ćwiczenia rachunkowe  
N3. case study  
N4. dyskusja problemowa

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK-W01, PEK-W02, PEK-W03	kolokwium
P = F1		

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Ćwiczenia)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK-U01, PEK-U02, PEK-U03	Zaliczenia częściowe zadań
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Bożena Kołosowska, Grażyna Voss, Agnieszka Huterska: Analiza finansowa w praktyce. Difin, Warszawa 2018
- [2] Bożyna Pomykańska, Przemysław Pomykański: Analiza finansowa przedsiębiorstwa. PWN, Warszawa 2017
- [3] Wiktor Gabrusewicz: Analiza finansowa przedsiębiorstwa. Teoria i zastosowanie. PWE, Warszawa 2014

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Grzegorz Gołębiowski, Adrian Grycuk, Agnieszka Tłaczała, Piotr Wiśniewski: Analiza finansowa przedsiębiorstwa, Difin, Warszawa 2016
- [2] Katarzyna Kreczmańska-Gigol: Płynność finansowa przedsiębiorstwa. Difin, Warszawa 2016
- [3] Maria Gaertner, Barbara Malik, Jadwiga Dyktus: Sprawozdawczość i analiza finansowa. Difin, Warszawa 2016

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. Agnieszka Tubis tel.: 71 320-34-27 email: [agnieszka.tubis@pwr.edu.pl](mailto:agnieszka.tubis@pwr.edu.pl)

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Analiza finansowa**

Name in English: **Financial analysis**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable):

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041026, 1466 (2020)**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15	15			
Number of hours of total student workload (CNPS)	30	30			
Form of crediting	Crediting with grade	Crediting with grade			
Group of courses					
Number of ECTS points	1	1			
including number of ECTS points for practical (P) classes		1			
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge of financial accounting and cost accounting for engineers.
2. Business management knowledge.
3. The ability to acquire knowledge from Internet and literature sources

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquiring knowledge about the subject of financial analysis and its basic tools
- C2. Acquiring the ability to prepare a financial analysis for selected cases
- C3. Acquiring knowledge about financial threats to economic organizations
- C4. Acquiring the ability to select appropriate financial instruments for decision-making processes in the enterprise

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - The student is able to characterize the most important instruments of financial analysis

PEK\_W02 - The student is able to choose the tools of financial analysis to specific decision situations

PEK\_W03 - The student is able to propose a set of financial indicators adjusted to the needs of the selected enterprise

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - The student is able to carry out a financial analysis for a selected company

PEK\_U02 - The student is able to assess the effectiveness of projects

PEK\_U03 - The student is able to estimate the financial risks associated with the decisions made

### **III. Relating to social competences:**

PEK\_K01 - The student is able to think and act creatively

PEK\_K02 - The student is able to work in a group

PEK\_K03 - The student is able to critically assess the opportunities and threats of the decisions made

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introduction to financial analysis	1
Lec2	Financial analysis as a tool to support decision-making processes	2
Lec3	Creation of KPI systems for the information needs of decision makers	2
Lec4	Financial analysis in investment processes	2
Lec5	Financial analysis in assessing the effectiveness of projects	2
Lec6	Life cycle cost analysis	2
Lec7	Financial liquidity models	2
Lec8	Multi-criteria methods in the assessment of the threat to the company's activity	2
		Total hours: 15
Form of classes – Classes		Number of hours
CI1	Introduction to classes, assigning the topics of tasks	1
CI2	Analysis of information needs related to the preparation of an investment project	2
CI3	Development of investment variants	2
CI4	Multi-criteria analysis of investment variants	2
CI5	Financial analysis - financial indicators of investment profitability	2
CI6	Social cost analysis	2
CI7	Economic analysis	2
CI8	Analysis of threats to the implementation of investment variants	2

	Total hours: 15
--	-----------------

TEACHING TOOLS USED
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. calculation exercises N3. case study N4. problem discussion

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK-W01, PEK-W02, PEK-W03	test
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Classes)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK-U01, PEK-U02, PEK-U03	Partial assessment of the tasks
P = F1		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

- [1] Bożena Kołosowska, Grażyna Voss, Agnieszka Huterska: Analiza finansowa w praktyce. Difin, Warszawa 2018
- [2] Bożyna Pomykalska, Przemysław Pomykalski: Analiza finansowa przedsiębiorstwa. PWN, Warszawa 2017
- [3] Wiktor Gabrusewicz: Analiza finansowa przedsiębiorstwa. Teoria i zastosowanie. PWE, Warszawa 2014

### SECONDARY LITERATURE

- [1] Grzegorz Gołębiowski, Adrian Grycuk, Agnieszka Tłaczała, Piotr Wiśniewski: Analiza finansowa przedsiębiorstwa, Difin, Warszawa 2016
- [2] Katarzyna Kreczmańska-Gigol: Płynność finansowa przedsiębiorstwa. Difin, Warszawa 2016
- [3] Maria Gaertner, Barbara Malik, Jadwiga Dyktus: Sprawozdawczość i analiza finansowa. Difin, Warszawa 2016

## SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. Agnieszka Tubis tel.: 71 320-34-27 email: [agnieszka.tubis@pwr.edu.pl](mailto:agnieszka.tubis@pwr.edu.pl)

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Inżynieria wynalazczości**

Nazwa w języku angielskim: **Inventive Engineering**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy):

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041027, 1467 (2020)**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			30	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1			1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Umiejętność dokonywania zapisu graficznego obiektów technicznych.
2. Umiejętność modelowania geometrycznego CAD części i złożeń.
3. Umiejętność pracy w zespole.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy o sposobach projektowania wynalazków o wysokim potencjale innowacyjnym przy użyciu metod systematycznych oraz heurystycznych.
- C2. Nabycie wiedzy z zakresu oceny innowacyjności metodami obiektywnymi.
- C3. Zdobywanie wiedzy z obszaru budowania zespołów wynalazczych oraz pozyskiwania wiedzy
- C4. Nabycie umiejętności projektowania koncepcyjnego z wykorzystaniem prototypowania
- C5. Nabycie umiejętności zaplanowania i przeprowadzenia warsztatów wynalazczych z zastosowaniem metod heurystycznych i systematycznych takich jak TRIZ, Synektyka, Design Thinking
- C6. Nabycie umiejętności z zakresu komercjalizacji wynalazków oraz inżynierii finansowania

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Student zna i rozumie cykl projektowania koncepcyjnego wg metodologii Inventive Engineering

PEK\_W02 - A student ma wiedzę z zakresu projektowania koncepcyjnego oraz prototypowania produktów i usług

PEK\_W03 - Student ma wiedzę z zakresu rozwoju koncepcji projektowej i inżynierii finansowania komercjalizacji wynalazków

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Student potrafi zaprojektować prototyp wyrobu gotowego oraz przeprowadzić sesje wynalazcze

PEK\_U02 - Student potrafi generować rozwiązania koncepcyjne w oparciu o metody heurystyczne oraz systematyczne

PEK\_U03 - Student potrafi dokonać rozwoju koncepcji projektowej w gotowy produkt za pomocą modelowania CAD

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Student rozumie konieczność ciągłego samodoskonalenia w pracy inżyniera

PEK\_K02 - Student potrafi wykorzystywać kreatywność w codziennej pracy oraz czerpać z niej inspirację do rozwiązywania problemów technicznych

PEK\_K03 - Student potrafi zaplanować działania zmierzające do przeprowadzenia pełnego cyklu rozwoju produktu w oparciu o metodologię Inventive Engineering

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Metody i narzędzia projektowania wynalazczego	1
Wy2	Omówienie metodologii Inżynierii Wynalazczości	1
Wy3	Ocena innowacyjności produktów i usług	1
Wy4	Prognozowanie rozwoju produktów i usług – faza „For”, faza „Model”	1
Wy5	Prognozowanie rozwoju produktów i usług – faza „Analyze”, faza „Transfer”	1
Wy6	Budowanie zespołów wynalazczych	1
Wy7	Heurystyczne i systematyczne pozyskiwanie wiedzy	1

Wy8	Projektowanie koncepcyjne z zastosowaniem metod heurystycznych cz1/2	1
Wy9	Projektowanie koncepcyjne z zastosowaniem metod heurystycznych cz 2/2	1
Wy10	Projektowanie koncepcyjne z zastosowaniem metod systematycznych cz1/2	1
Wy11	Projektowanie koncepcyjne z zastosowaniem metod systematycznych cz 2/2	1
Wy12	Rozwój koncepcji projektowej w aspekcie zmian TEES: technicznych i technologicznych, ekonomicznych, środowiskowych i społecznych	1
Wy13	Inżynieria finansowania – opracowywanie budżetu na rozwój i komercjalizację wynalazków	1
Wy14	Inżynieria finansowania - pozyskiwanie funduszy na rozwój wynalazków i ich komercjalizację	1
Wy15	Zajęcia ewaluacyjne	1
		Suma: 15
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Omówienie sposobu organizacji i planu zajęć. Wybór studium przypadku do dalszej analizy	2
Proj2	Ocena innowacyjności wybranego produktu lub usługi	2
Proj3	Prognozowanie rozwoju wybranego produktu lub usługi	2
Proj4	Heurystyczne i systematyczne pozyskiwanie wiedzy, definicja problemu w kontekście skutku i przyczyny	2
Proj5	Projektowanie koncepcyjne	2
Proj6	Rozwój koncepcji projektowej i jej komercjalizacja	2
Proj7	Zajęcia ewaluacyjne	1
		Suma: 13

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N2. dyskusja problemowa  
N3. studium przypadku  
N4. Praca grupowa studentów pod kierunkiem prowadzącego  
N5. praca własna - przygotowanie do projektu

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Kolokwium

P = F1

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Ocena przygotowania projektu, obrona projektu

P = F1

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] S. Koziółek. Inżynieria Wynalazczości. Metodologia projektowania innowacyjnych systemów technicznych. Oficyna wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, wydanie pierwsze. Wrocław 2019.
- [2] T. Arciszewski, Inventive Engineering: Knowledge and Skills for Creative Engineers. Taylor&Francis, 2016.
- [3] W. J. J. Gordon, SYNECTICS. The Development of Creative Capacity. New York: Macmillan Publishing Co., Inc., 1961.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] S. Koziółek i T. Arciszewski, „Syntectical Building of Representation Space: a Key to Computing Education”, w Computing in Civil Engineering, 2011, ss. 1–15.
- [2] L. Haines-Gadd, TRIZ For Dummies. Wiley, 2016.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Sebastian Koziółek tel.: 71 320-42-85 email: sebastian.koziolok@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Inżynieria wynalazczości**

Name in English: **Inventive Engineering**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable):

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041027, 1467 (2020)**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15			15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	30			30	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	1			1	
including number of ECTS points for practical (P) classes				1	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. The ability to design technical objects.
2. Ability to model CAD geometric parts and assemblies.
3. Ability to work in a team.

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquiring knowledge about the methods of designing inventions with high innovative potential using systematic and heuristic methods.
- C2. Acquisition of knowledge in the field of innovation assessment using objective methods.
- C3. Acquisition of knowledge in the area of building inventive teams and acquiring knowledge
- C4. Acquiring the skills of conceptual design with the use of prototyping
- C5. Acquiring the ability to plan and conduct inventive workshops using heuristic and systematic methods such as TRIZ, Syntectics, Design Thinking
- C6. Acquiring skills in the field of commercialization of inventions and financing engineering

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

PEK\_W01 - Student knows and understands the cycle of conceptual design according to the Inventive methodology Engineering

PEK\_W02 - A student has knowledge of conceptual design and prototyping products and services

PEK\_W03 - A student has knowledge of the development of a design concept and engineering of financing the commercialization of inventions

### II. Relating to skills:

PEK\_U01 - A student is able to design a prototype of a finished product and conduct inventive sessions

PEK\_U02 - A student is able to generate conceptual solutions based on heuristic and systematic methods

PEK\_U03 - A student is able to develop a design concept into a finished product using CAD modeling

### III. Relating to social competences:

PEK\_K01 - A student understands the need for continuous self-improvement in the work of an engineer

PEK\_K02 - A student is able to use creativity in everyday work and draw inspiration from it to solve technical problems

PEK\_K03 - The student is able to plan activities aimed at carrying out a full product development cycle based on the Inventive Engineering methodology

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Methods and tools of inventive design	1
Lec2	Overview of the methodology of Inventive Engineering	1
Lec3	Product and service innovation assessment	1
Lec4	Forecasting the development of products and services - phase "For", phase "Model"	1
Lec5	Forecasting the development of products and services - phase "Analyzes", phase "Transfer"	1
Lec6	Building inventive teams	1

Lec7	Heuristic and systematic knowledge acquisition	1
Lec8	Conceptual design using heuristic methods part1 / 2	1
Lec9	Conceptual design with the use of heuristic methods part 2/2	1
Lec10	Conceptual design using systematic methods part1 / 2	1
Lec11	Conceptual design using systematic methods part 2/2	1
Lec12	Development of the design concept in terms of TEES changes: technical and technological, economic, environmental and social	1
Lec13	Financing engineering - preparing a budget for the development and commercialization of inventions	1
Lec14	Financing engineering - raising funds for the development of inventions and their commercialization	1
Lec15	Evaluation classes	1
		Total hours: 15
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Overview of the organization and schedule of activities. Selection of a case study for further analysis	2
Proj2	Assessment of the innovation of the selected product or service	2
Proj3	Forecasting the development of the selected product or service	2
Proj4	Heuristic and systematic knowledge acquisition, problem definition in the context of effect and cause	2
Proj5	Conceptual design	2
Proj6	Development of the design concept and its commercialization	2
Proj7	Evaluation classes	1
		Total hours: 13

TEACHING TOOLS USED	
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. problem discussion N3. case study N4. Team work of students under the supervision of the teacher N5. self study - preparation for project class	

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Test
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Project preparation evaluation, project defense
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE	
<p><u>PRIMARY LITERATURE</u></p> <p>[1] S. Koziółek. Inventiveness Engineering. Methodology of designing innovative technical systems. Publishing house of Wrocław University of Technology, first edition. Wrocław 2019.</p> <p>[2] T. Arciszewski, Inventive Engineering: Knowledge and Skills for Creative Engineers. Taylor&amp;Francis, 2016.</p> <p>[3] W. J. J. Gordon, SYNECTICS. The Development of Creative Capacity. New York: Macmillan Publishing Co., Inc., 1961.</p> <p><u>SECONDARY LITERATURE</u></p> <p>[1] S. Koziółek i T. Arciszewski, „Syntectical Building of Representation Space: a Key to Computing Education”, w Computing in Civil Engineering, 2011, ss. 1–15.</p> <p>[2] L. Haines-Gadd, TRIZ For Dummies. Wiley, 2016.</p>	

SUBJECT SUPERVISOR
dr hab. inż. Sebastian Koziółek tel.: 71 320-42-85 email: sebastian.koziolk@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Przemysł 4.0 (cyfryzacja i robotyzacja w procesach przemysłowych)**

Nazwa w języku angielskim: **Industry 4.0 (digitization and robotization in industrial processes)**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy):

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041029, 1469 (2020)**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30				
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawowe informacje z zakresu inżynierii produkcji
2. Wiedza z obszaru technologii komputerowego projektowania produktów i procesów - CAX

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Idea Przemysłu 4.0: systemy cyberfizyczne  
C2. Główne filary Przemysłu 4.0 w zakresie technologii mechanicznych i informatycznych  
C3. Podstawowe zasady inżynierii produkcji w dobie Przemysłu 4.0

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Rozumieć ideę Przemysłu 4.0 oraz znać jej genezę i podstawowe założenia

PEK\_W02 - Znać metody przygotowania i prowadzenia symulacji produktów i procesów wytwarzania

PEK\_W03 - Znać zasady integracji działań przedsiębiorstwa w dobie Przemysłu 4.0

### II. Z zakresu umiejętności:

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Świadomość roli inżyniera produktu i znajomość odpowiedzialności w procesach działania przedsiębiorstwa Przemysłu 4.0

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Idea Przemysłu 4.0	2
Wy2	Przemysłowy Internet Rzeczy	2
Wy3	Big Data, obliczenia w chmurze i cyberbezpieczeństwo	2
Wy4	Zaawansowane symulacje	2
Wy5	Systemy autonomiczne	2
Wy6	Uniwersalna integracja	2
Wy7	Rzeczywistość wirtualna i rozszerzona	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	1
		Suma: 15

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład informacyjny

N2. prezentacja multimedialna

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	kolokwium zaliczeniowe

P =

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

Artykuły z czasopism branżowych i stron internetowych, raporty przemysłowe

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Bogdan Dybała tel.: 40 61 email: bogdan.dybala@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Przemysł 4.0 (cyfryzacja i robotyzacja w procesach przemysłowych)**

Name in English: **Industry 4.0 (digitization and robotization in industrial processes)**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable):

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041029, 1469 (2020)**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15				
Number of hours of total student workload (CNPS)	30				
Form of crediting	Crediting with grade				
Group of courses					
Number of ECTS points	1				
including number of ECTS points for practical (P) classes					
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Basic knowledge in the area of production engineering
2. Knowledge in the area of computer aided design of products and processes - CAx

### SUBJECT OBJECTIVES

- C1. The idea of Industry 4.0: cyber-physical systems
- C2. Main pillars of Industry 4.0 from mechanical and IT technologies
- C3. Basic rules of production engineering in the era of Industry 4.0

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

PEK\_W01 - Understanding the idea of Industry 4.0 and knowing its origin and basic assumptions

PEK\_W02 - Knowing the methods of preparing and performing simulations of products and manufacturing processes

PEK\_W03 - Knowing the rules of integration of activities in enterprise in the era of Industry 4.0

### II. Relating to skills:

### III. Relating to social competences:

PEK\_K01 - Awareness of the role of a product engineer and of the responsibility in processes in an Industry 4.0 company

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Idea of Industry 4.0	2
Lec2	Internet of Things	2
Lec3	Big Data, cloud computing and cyber security	2
Lec4	Advanced simulations	2
Lec5	Autonomous systems	2
Lec6	Universal Integration	2
Lec7	Virtual and Augmented Reality	2
Lec8	Final test	1
		Total hours: 15

## TEACHING TOOLS USED

N1. informative lecture  
N2. multimedia presentation

## EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
--	--------------------------	---

F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	final test
P =		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

Papers from professional journals and web sites, industrial reports

### SECONDARY LITERATURE

## SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Bogdan Dybała tel.: 40 61 email: bogdan.dybala@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Logistyka zaopatrzenia**

Nazwa w języku angielskim: **Logistics of supply**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Logistyka Stosowana**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041101**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			30	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1			1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0.6			0.7	

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. ma wiedzę podstawową z zakresu zarządzania, projektowania i badania procesów/systemów logistycznych
2. ma wiedzę podstawową z zakresu badań operacyjnych
3. posiada podstawową znajomość arkusza kalkulacyjnego, np. Excel

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy z obszaru funkcjonowania systemów zaopatrzenia.
- C2. Nabycie umiejętności definiowania podstawowych problemów i zadań występujących w obszarze logistyki zaopatrzenia.
- C3. Nabycie umiejętności identyfikacji procesów współpracy i integracji w obszarze zaopatrzenia.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Posiada poszerzoną wiedzę z zakresu badania, projektowania oraz zarządzania systemami logistycznymi, szczególnie w obszarze zaopatrzenia

PEK\_W02 - Potrafi zidentyfikować procesy współpracy i integracji w pierwszej części łańcucha dostaw (relacji w obszarze dostawcy zaopatrzeniowy - system produkcji) dla odniesienia pożądanych efektów ekonomicznych funkcjonowania przedsiębiorstwa

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł

PEK\_U02 - Potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie

PEK\_U03 - Potrafi przygotować opracowanie naukowe

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Logistyka zaopatrzenia - podstawowe definicje, istota, cele, zadania.	2
Wy2	Organizacja procesów zaopatrzenia.	2
Wy3	Współpraca z dostawcą i proces oceny/wyboru dostawcy.	2
Wy4	Strategie w obszarze zaopatrzenia w przedsiębiorstwie.	2
Wy5	Transport i realizacja dostaw materiałów.	2
Wy6	Przepływy informacyjne w obszarze zaopatrzenia.	2
Wy7	Ocena poziomu funkcjonowania systemu zaopatrzenia. Minimalizacja ryzyka w obszarze zaopatrzenia.	3
		Suma: 15
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Wprowadzenie do zajęć projektowych, Przeprowadzenie symulacji organizacji procesów zaopatrzenia.	2
Proj2	Konsolidacja/dekonsolidacja zakupów (zadanie własne/case)	2
Proj3	Problem oceny i wyboru dostawców (zadanie własne/case)	2
Proj4	Dylemat decyzyjny "make or buy" (zadanie własne/case)	2
Proj5	Zarządzanie zapasami zaopatrzeniowymi w przedsiębiorstwie (zadanie własne /case)	2
Proj6	Ryzyko w zaopatrzeniu (zadanie własne/case)	2
Proj7	Efektywność systemów zaopatrzenia (zadanie własne/case). Zakończenie zajęć projektowych.	3
		Suma: 15

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. prezentacja multimedialna  
 N2. dyskusja problemowa  
 N3. konsultacje  
 N4. praca własna - przygotowanie do projektu  
 N5. praca własna - samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02	Uzyskanie pozytywnej oceny z pisemnego kolokwium zaliczeniowego
P = F1		

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03,	uzyskanie pozytywnej oceny z zadań realizowanych na zajęciach projektowych
F2	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U02,	Uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium pisemnego
$P = (1/2)F1 + (1/2)F2$		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Bozarth C., Handfield R.B., „Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchem dostaw”, Wyd. Helion S.A., Gliwice, 2007
2. Brzeziński M., „Logistyka w przedsiębiorstwie”, Wyd. Bellona, Warszawa, 2006
3. Chaberek M., „Rachunek decyzyjny w logistyce zaopatrzenia”, Wyd. GWSH, Gdańsk, 2002
4. Kowalska K., „Logistyka Zaopatrzenia”, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Katowice, 2005
5. Krawczyk S., „Zarządzanie procesami logistycznymi”, Wyd. PWE, Warszawa, 2001
6. Sarjusz - Wolski Z., „Strategia Zarządzania Zaopatrzeniem”, Wyd. PLACET, Warszawa, 1998
7. Twaróg J., „Mierniki i Wskaźniki Logistyczne”, Wyd. Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, 2003
8. Vollmuth H.J., „Controlling. Instrumenty od A do Z”, Wyd. Placet, Warszawa, 1995
9. Witkowski J., „Zarządzanie Łańcuchem Dostaw”, Wyd. PWE, Warszawa, 2010
10. Wojciechowski T., „Zarządzanie sprzedażą i zakupem materiałów”, Wyd. PWE, Warszawa, 1999
11. Lyons, Kenneth. "Zakupy zaopatrzeniowe", PWE, Warszawa 2004.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Blanchard B. S.: Logistics Engineering and Management (5th Ed). Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall, 2004
  2. Dąbrowska - Mitek M., „Ocena dostawców w przedsiębiorstwach handlowych”, - Problemy Jakości, Luty 2007
  3. Mańkowski C., „Kontroling i logistyka zaopatrzenia jako czynniki synergiczne gospodarowania”, Wyd. UW, Gdańsk, 2005
  4. Pfohl H.Ch., „Systemy Logistyczne”, Wyd. Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, 2001
  5. Pfohl H.Ch., „Zarządzanie logistyką”, Wyd. Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, 1998
  6. Wolniak R., Skotnicka - Zasadzień B., „Wybrane metody badania satysfakcji klienta i oceny dostawców w organizacjach”, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2008
- Czasopisma:
1. The International Journal of Logistics Management
  2. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management
  3. Journal of Business Logistics
  4. Gospodarka Materiałowa i Logistyka
  5. Logistyka

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Sylwia Werbińska-Wojciechowska tel.: 71 320-34-27 email: Sylwia.Werbinska@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Logistyka zaopatrzenia**

Name in English: **Logistics of supply**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Practical Logistics**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041101**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15			15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	30			30	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	1			1	
including number of ECTS points for practical (P) classes				1	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	0.6			0.7	

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. has a basic knowledge in the areas of management, logistic processes/systems performance design and testing
2. has a basic knowledge in the field of operations research
3. has a basic knowledge in the field of spreadsheet using, e.g. Excel

### SUBJECT OBJECTIVES

- C1. The acquisition of knowledge in the area of supply systems performance.
- C2. Acquiring the ability to define the main problems and tasks that occur in the area of supply logistics.
- C3. Acquiring the ability to define the processes of cooperation and integration in the supply area.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - It has an extended knowledge of the research, design, and logistic systems management, especially in the phase of supply performance

PEK\_W02 - Can identify the processes of cooperation and integration in the supply chain's downstream (relations in: supply system - system of production) to reference the desired economic results of the enterprise

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - Can obtain information from literature, databases and other sources

PEK\_U02 - Able to integrate the information, make their interpretation and critical evaluation, and to draw conclusions and formulate and fully justify opinions

PEK\_U03 - Able to prepare a research study

### **III. Relating to social competences:**

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Logistics of supply - the main definitions, issues, goals and tasks.	2
Lec2	Organization of procurement processes.	2
Lec3	Cooperation with the supplier and the process of supplier evaluation and selection.	2
Lec4	Strategies in the area of supply in the enterprise.	2
Lec5	Transportation and supply delivery performance.	2
Lec6	Information flows in the area of supply.	2
Lec7	Assessment of the level of supply system performance. Minimizing risk in the area of supply.	3
		Total hours: 15
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Introduction to the course. Simulation of the supply processes organization performance.	2
Proj2	The consolidation / deconsolidation of purchases (own study/case study).	2
Proj3	Problem of supplier analysis and selection process (own study/case study).	2
Proj4	Decision problem "make or buy" (own study/case study)	2
Proj5	Supply inventory management in an enterprise (own study/case study).	2
Proj6	Risk in the area of supply performance (own study/case study)	2
Proj7	Supply system effectiveness (own task/case study). Completion of the course.	3
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED		
N1. multimedia presentation N2. problem discussion N3. tutorials N4. self study - preparation for project class N5. self study - self studies and preparation for examination		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01,PEK_W02	A positive evaluation of the written test
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03,	a positive evaluation of the tasks performed during the project classes
F2	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U02,	A positive evaluation of the written test
P = (1/2)F1+(1/2)F2		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

1. Bozarth C., Handfield R.B., „Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchem dostaw”, Wyd. Helion S.A., Gliwice, 2007
2. Brzeziński M., „Logistyka w przedsiębiorstwie”, Wyd. Bellona, Warszawa, 2006
3. Chaberek M., „Rachunek decyzyjny w logistyce zaopatrzenia”, Wyd. GWSH, Gdańsk, 2002
4. Kowalska K., „Logistyka Zaopatrzenia”, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Katowice, 2005
5. Krawczyk S., „Zarządzanie procesami logistycznymi”, Wyd. PWE, Warszawa, 2001
6. Sarjusz - Wolski Z., „Strategia Zarządzania Zaopatrzeniem”, Wyd. PLACET, Warszawa, 1998
7. Twaróg J., „Mierniki i Wskaźniki Logistyczne”, Wyd. Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, 2003
8. Vollmuth H.J., „Controlling. Instrumenty od A do Z”, Wyd. Placet, Warszawa, 1995
9. Witkowski J., „Zarządzanie Łańcuchem Dostaw”, Wyd. PWE, Warszawa, 2010
10. Wojciechowski T., „Zarządzanie sprzedażą i zakupem materiałów”, Wyd. PWE, Warszawa, 1999
11. Lyons, Kenneth. "Zakupy zaopatrzeniowe", PWE, Warszawa 2004.

### SECONDARY LITERATURE

1. Blanchard B. S.: Logistics Engineering and Management (5th Ed). Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall, 2004
  2. Dąbrowska - Mitek M., „Ocena dostawców w przedsiębiorstwach handlowych”, - Problemy Jakości, Luty 2007
  3. Mańkowski C., „Kontroling i logistyka zaopatrzenia jako czynniki synergiczne gospodarowania”, Wyd. UW, Gdańsk, 2005
  4. Pfohl H.Ch., „Systemy Logistyczne”, Wyd. Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, 2001
  5. Pfohl H.Ch., „Zarządzanie logistyką”, Wyd. Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, 1998
  6. Wolniak R., Skotnicka - Zasadzień B., „Wybrane metody badania satysfakcji klienta i oceny dostawców w organizacjach”, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2008
- Czasopisma:
1. The International Journal of Logistics Management
  2. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management
  3. Journal of Business Logistics
  4. Gospodarka Materiałowa i Logistyka
  5. Logistyka

## SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Sylwia Werbińska-Wojciechowska tel.: 71 320-34-27 email: Sylwia.Werbinska@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Logistyka zaopatrzenia**

Nazwa w języku angielskim: **Logistics of supply**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Logistyka Stosowana**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM041101 (2020)**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			30	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1			1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma wiedzę podstawową z zakresu zarządzania, projektowania i badania procesów/systemów logistycznych.
2. Ma wiedzę podstawową z zakresu badań operacyjnych.
3. Posiada podstawową znajomość arkusza kalkulacyjnego, np. Excel.

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy z obszaru funkcjonowania systemów zaopatrzenia.
- C2. Nabycie umiejętności definiowania podstawowych problemów i zadań występujących w obszarze logistyki zaopatrzenia.
- C3. Nabycie umiejętności identyfikacji procesów współpracy i integracji w obszarze zaopatrzenia.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Posiada poszerzoną wiedzę z zakresu badania, projektowania oraz zarządzania systemami logistycznymi, szczególnie w obszarze zaopatrzenia.

PEK\_W02 - Potrafi zidentyfikować procesy współpracy i integracji w pierwszej części łańcucha dostaw (relacje w obszarze dostawca zaopatrzeniowy - system produkcji) dla odniesienia pożądanych efektów ekonomicznych funkcjonowania przedsiębiorstwa.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł.

PEK\_U02 - Potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie.

PEK\_U03 - Potrafi zaplanować, zorganizować i zrealizować zagadnienia związane z zaprojektowaniem systemu zaopatrzenia wspierającego procesy produkcyjne lub usługowe.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Potrafi współdziałać i pracować w grupie.

PEK\_K02 - Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Logistyka zaopatrzenia - podstawowe definicje, istota, cele, zadania.	2
Wy2	Organizacja procesów zaopatrzenia, system logistyki zaopatrzenia.	2
Wy3	Strategie w obszarze zaopatrzenia w przedsiębiorstwie.	2
Wy4	Sterowanie zapasami.	2
Wy5	Współpraca z dostawcą i proces oceny/wyboru dostawcy.	2
Wy6	Transport i realizacja dostaw materiałów. Przepływy informacyjne w obszarze zaopatrzenia.	3
Wy7	Ocena poziomu funkcjonowania systemu zaopatrzenia. Minimalizacja ryzyka w obszarze zaopatrzenia.	2
		Suma: 15
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Wprowadzenie do zajęć projektowych - omówienie założeń projektu oraz rozdanie zadań projektowych.	1
Proj2	Organizacja procesów zaopatrzenia dla wybranej grupy wyrobów.	2
Proj3	Konsolidacja/dekonsolidacja zakupów. Projekt koncepcyjny magazynu surowców.	2
Proj4	Dobór metody sterowania zapasami.	2
Proj5	Problem oceny i wyboru dostawców.	2
Proj6	Analiza ryzyka w zaopatrzeniu.	2

Proj7	Gra Industrialist	2
Proj8	Prezentacja wyników projektu. Zakończenie zajęć projektowych.	2
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. prezentacja multimedialna  
N2. dyskusja problemowa  
N3. konsultacje  
N4. praca własna - przygotowanie do projektu  
N5. prezentacja projektu

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02	kolokwium
P = F1		

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02	ocena przygotowania projektu
F2	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02	udział w dyskusjach problemowych
P = (1/2)F1+(1/2)F2		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Bozarth C., Handfield R.B., „Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchem dostaw”, Wyd. Helion S.A., Gliwice, 2007
2. Brzeziński M., „Logistyka w przedsiębiorstwie”, Wyd. Bellona, Warszawa, 2006
3. Chaberek M., „Rachunek decyzyjny w logistyce zaopatrzenia”, Wyd. GWSH, Gdańsk, 2002
4. Kowalska K., „Logistyka Zaopatrzenia”, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Katowice, 2005
5. Krawczyk S., „Zarządzanie procesami logistycznymi”, Wyd. PWE, Warszawa, 2001
6. Sarjusz - Wolski Z., „Strategia Zarządzania Zaopatrzeniem”, Wyd. PLACET, Warszawa, 1998
7. Twaróg J., „Mierniki i Wskaźniki Logistyczne”, Wyd. Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, 2003
8. Vollmuth H.J., „Controlling. Instrumenty od A do Z”, Wyd. Placet, Warszawa, 1995
9. Witkowski J., „Zarządzanie Łańcuchem Dostaw”, Wyd. PWE, Warszawa, 2010
10. Wojciechowski T., „Zarządzanie sprzedażą i zakupem materiałów”, Wyd. PWE, Warszawa, 1999
11. Lyons, Kenneth. "Zakupy zaopatrzeniowe", PWE, Warszawa 2004.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Blanchard B. S.: Logistics Engineering and Management (5th Ed). Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall, 2004
  2. Dąbrowska - Mitek M., „Ocena dostawców w przedsiębiorstwach handlowych”, - Problemy Jakości, Luty 2007
  3. Mańkowski C., „Kontroling i logistyka zaopatrzenia jako czynniki synergiczne gospodarowania”, Wyd. UW, Gdańsk, 2005
  4. Pfohl H.Ch., „Systemy Logistyczne”, Wyd. Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, 2001
  5. Pfohl H.Ch., „Zarządzanie logistyką”, Wyd. Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, 1998
  6. Wolniak R., Skotnicka - Zasadzień B., „Wybrane metody badania satysfakcji klienta i oceny dostawców w organizacjach”, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2008
- Czasopisma:
1. The International Journal of Logistics Management
  2. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management
  3. Journal of Business Logistics
  4. Gospodarka Materiałowa i Logistyka
  5. Logistyka

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Sylwia Werbińska-Wojciechowska tel.: 71 320-34-27 email: Sylwia.Werbinska@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Logistyka zaopatrzenia**

Name in English: **Logistics of supply**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Practical Logistics**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM041101 (2020)**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15			15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	30			30	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	1			1	
including number of ECTS points for practical (P) classes				1	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Has a basic knowledge in the areas of management, logistic processes/systems performance design and testing.
2. Has a basic knowledge in the field of operations research.
3. Has a basic knowledge in the field of spreadsheet using, e.g. Excel.

### SUBJECT OBJECTIVES

- C1. The acquisition of knowledge in the area of supply systems performance.
- C2. Acquiring the ability to define the main problems and tasks that occur in the area of supply logistics.
- C3. Acquiring the ability to define the processes of cooperation and integration in the supply area.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - Has an extended knowledge of the research, design, and logistic systems management, especially in the phase of supply performance.

PEK\_W02 - Can identify the processes of cooperation and integration in the supply chain's downstream (relations in: supply system - system of production) to reference the desired economic results of the enterprise.

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - Can obtain information from literature, databases and other sources.

PEK\_U02 - Able to integrate the information, make their interpretation and critical evaluation, and to draw conclusions and formulate and fully justify opinions.

PEK\_U03 - Can plan, organize and implement issues related to the design of a supply system supporting production or service processes.

### **III. Relating to social competences:**

PEK\_K01 - Able to interact and work in a group.

PEK\_K02 - Can think and act in a creative way.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Logistics of supply - the main definitions, issues, goals and tasks.	2
Lec2	Organization of procurement processes. Logistic supply system.	2
Lec3	Strategies in the area of supply in the enterprise.	2
Lec4	Inventory management.	2
Lec5	Cooperation with the supplier and the process of supplier evaluation and selection.	2
Lec6	Transportation and supply delivery performance. Information flows in the area of supply.	3
Lec7	Assessment of the level of supply system performance. Minimizing risk in the area of supply.	2
		Total hours: 15
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Introduction to project classes - discussion of project assumptions and distribution of project tasks.	1
Proj2	Organization of procurement processes for a selected group of products.	2
Proj3	Consolidation/deconsolidation of purchases. Conceptual design of a raw material warehouse.	2
Proj4	Selection of inventory control method.	2
Proj5	The problem of supplier evaluation and selection.	2

Proj6	Risk analysis in supply.	2
Proj7	Industrialist game	2
Proj8	Presentation of the project results. End of the project course.	2
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED		
N1. multimedia presentation N2. problem discussion N3. tutorials N4. self study - preparation for project class N5. project presentation		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02	test
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02	evaluation of project preparation
F2	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02	participation in problem discussions
P = (1/2)F1+(1/2)F2		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

1. Bozarth C., Handfield R.B., „Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchem dostaw”, Wyd. Helion S.A., Gliwice, 2007
2. Brzeziński M., „Logistyka w przedsiębiorstwie”, Wyd. Bellona, Warszawa, 2006
3. Chaberek M., „Rachunek decyzyjny w logistyce zaopatrzenia”, Wyd. GWSH, Gdańsk, 2002
4. Kowalska K., „Logistyka Zaopatrzenia”, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Katowice, 2005
5. Krawczyk S., „Zarządzanie procesami logistycznymi”, Wyd. PWE, Warszawa, 2001
6. Sarjusz - Wolski Z., „Strategia Zarządzania Zaopatrzeniem”, Wyd. PLACET, Warszawa, 1998
7. Twaróg J., „Mierniki i Wskaźniki Logistyczne”, Wyd. Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, 2003
8. Vollmuth H.J., „Controlling. Instrumenty od A do Z”, Wyd. Placet, Warszawa, 1995
9. Witkowski J., „Zarządzanie Łańcuchem Dostaw”, Wyd. PWE, Warszawa, 2010
10. Wojciechowski T., „Zarządzanie sprzedażą i zakupem materiałów”, Wyd. PWE, Warszawa, 1999
11. Lyons, Kenneth. "Zakupy zaopatrzeniowe", PWE, Warszawa 2004.

### SECONDARY LITERATURE

1. Blanchard B. S.: Logistics Engineering and Management (5th Ed). Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall, 2004
2. Dąbrowska - Mitek M., „Ocena dostawców w przedsiębiorstwach handlowych”, - Problemy Jakości, Luty 2007
3. Mańkowski C., „Kontroling i logistyka zaopatrzenia jako czynniki synergiczne gospodarowania”, Wyd. UW, Gdańsk, 2005
4. Pfohl H.Ch., „Systemy Logistyczne”, Wyd. Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, 2001
5. Pfohl H.Ch., „Zarządzanie logistyką”, Wyd. Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, 1998
6. Wolniak R., Skotnicka - Zasadzień B., „Wybrane metody badania satysfakcji klienta i oceny dostawców w organizacjach”, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2008

#### Journals:

1. The International Journal of Logistics Management
2. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management
3. Journal of Business Logistics
4. Gospodarka Materiałowa i Logistyka
5. Logistyka

## SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Sylwia Werbińska-Wojciechowska tel.: 71 320-34-27 email: Sylwia.Werbinska@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Matematyka stosowana w logistyce**

Nazwa w języku angielskim: **Applied mathematics in logistics**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Logistyka Stosowana**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041102**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			60	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0.6			1.4	

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość zagadnień przedstawianych w ramach kursów "Analiza matematyczna", "Algebra z geometrią analityczną" oraz "Statystyka inżynierska".

## CELE PRZEDMIOTU

C1. Nabycie podstawowej wiedzy z zakresu programowania liniowego oraz teorii gier uwzględniającej jej aspekty aplikacyjne.

C2. Zdobycie umiejętności formułowania problemów optymalizacyjnych w procesie podejmowania decyzji z dziedziny obsługi transportowej rynku, lokalizacji środków dystrybucji, organizacji i zarządzania, a także optymalizacji konstrukcji, technologii oraz systemów. Zdobycie umiejętności formułowania problemów optymalizacyjnych w zagadnieniach teorii gier.

C3. Nabywanie i utrwalanie kompetencji społecznych obejmujących inteligencję emocjonalną polegającą na umiejętności współpracy w grupie studenckiej mającej na celu efektywne rozwiązywanie problemów przy uwzględnieniu odpowiedzialności, uczciwości i rzetelności w postępowaniu.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - W wyniku zajęć student potrafi formułować zagadnienia z dziedziny programowania liniowego i metod wspomagania podejmowania decyzji. Potrafi definiować podstawowe zagadnienia z zakresu zadań transportowych oraz zna algorytmy ich rozwiązania. Potrafi definiować gry macierzowe oraz zna algorytmy ich rozwiązania.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - W wyniku zajęć student potrafi obliczać zagadnienia z dziedziny programowania liniowego i metod wspomagania podejmowania decyzji. Potrafi zinterpretować otrzymane wyniki jak również dokonać ich analizy. Potrafi rozwiązać zadania z zakresu zadań transportowych oraz potrafi wykorzystać poznane algorytmy. Potrafi rozwiązać zadania z zakresu gier macierzowych, potrafi zastosować poznane algorytmy oraz potrafi przeprowadzić analizę otrzymanych wyników.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - W ramach zajęć student zyskuje kompetencje w zakresie przedstawiania społeczeństwu skutki wyboru alternatywnych rozwiązań rozpatrywanego zagadnienia logistycznego. Powinno wzrosnąć również jego poczucie odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Badania operacyjne jako narzędzie wspomagania procesów decyzyjnych – klasyfikacja procesów decyzyjnych. Metody podejmowania decyzji w warunkach pewności. Programowanie liniowe (PL) – liniowy model decyzyjny, decyzje dopuszczalne i optymalne. Metody rozwiązywania zadań PL. Graficzne rozwiązywanie zadań PL. Rozwiązywanie zadań z omówionego materiału.	2
Wy2	Modele programowania liniowego. Formułowanie i rozwiązywanie zadań PL – interpretacja uzyskanych wyników. Algorytm sympleksu. Rozwiązywanie zadań z omówionego materiału.	2
Wy3	Dualizm w programowaniu liniowym. Rachunek macierzowy w rozwiązywaniu zadań PL. Problem dualny, wyceny dualne i ich interpretacja. Analiza postoptymalizacyjna (wrażliwości rozwiązań). Zmiany parametrów funkcji celu oraz wyrazów wolnych w ograniczeniach. Dodawanie lub usuwanie zmiennych decyzyjnych. Kompleksowa analiza rozwiązania optymalnego.	2

Wy4	Programowanie liniowe całkowitoliczbowe (dyskretnie). Metoda płaszczyzn odcinających.	2
Wy5	Klasyczne zadania transportowe – algorytmy. Zadania transportowe z kryterium czasu. Zadania transportowe (niezbilansowane, z ograniczoną przepustowością tras). Problem lokalizacji produkcji.	2
Wy6	Przykłady problemów dających się sprowadzić do zagadnienia transportowego (zagadnienie optymalnego przydziału). Zadania transportowo-produkcyjne i transportowo-magazynowe. Minimalizacja pustych przebiegów. Blokowanie tras. Wieloetapowe zadanie transportowe.	2
Wy7	Wprowadzenie do teorii grafów. Zarządzanie projektami (programowanie sieciowe). Maksymalny przepływ w sieci. Algorytm Forda-Fulkersona. Drzewa decyzyjne. Minimalne drzewo rozpinające. Najkrótsza droga w grafie – algorytmy wyznaczania.	2
Wy8	Sieci zależności – deterministyczne (CPM, PERT) i stochastyczne (GERT). Analiza czasowo-kosztowa. Tworzenie wykresów Gantta. Optymalizacja zasobów w sieciach zależności. Problem komiwojażera. Algorytm Little'a. Problem załadunku (plecakowy). Problem sterowania produkcją i zapasami.	2
Wy9	Optymalizacja wielokryterialna i wybrane nieliniowe modele decyzyjne rozwiązywalne metodami PL.	2
Wy10	Wprowadzenie i przykłady gier (wieloosobowe, dwuosobowe o sumie zero, wieloetapowe, losowe). Podstawowe pojęcia (strategia czysta, mieszana, optymalna, wypłata, wartość gry).	2
Wy11	Gry macierzowe – strategie mieszane, kryterium wartości oczekiwanej, graficzna metoda rozwiązywania gier $2 \times n$ . Twierdzenie Johna von Neumanna o istnieniu rozwiązania każdej gry macierzowej. Rozwiązywanie zadań z omówionego materiału.	2
Wy12	Przykłady zastosowania strategii mieszanych: rybołówstwo na Jamajce, gra „partyzanci i policjanci”. Drzewko – postać rozwinięta gry. Rozwiązywanie gier metoda „przycinania drzewka” (indukcji wstecznej).	2
Wy13	Gry przeciwko naturze. Kryteria Laplace'a, Bayesa, Hurwicz oraz Savage'a, znajdowanie optymalnej decyzji.	2
Wy14	Gry dwuosobowe o sumie niezerowej: równowaga Nasha i rozwiązania niekooperacyjne, optymalność w sensie Pareto, strategie bezpieczne i kontrbezpieczne. Schemat arbitrażowy Nasha i rozwiązania kooperacyjne. Negocjacje pracodawcy-pracownicy.	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe.	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Badania operacyjne jako narzędzie wspomagania procesów decyzyjnych – klasyfikacja procesów decyzyjnych. Metody podejmowania decyzji w warunkach pewności. Programowanie liniowe (PL) – liniowy model decyzyjny, decyzje dopuszczalne i optymalne. Metody rozwiązywania zadań PL. Graficzne rozwiązywanie zadań PL. Modele programowania liniowego. Formułowanie i rozwiązywanie zadań PL – interpretacja uzyskanych wyników. Algorytm sympleksu. Rozwiązywanie zadań z omówionego materiału.	2

Proj2	Dualizm w programowaniu liniowym. Rachunek macierzowy w rozwiązywaniu zadań PL. Problem dualny, wyceny dualne i ich interpretacja. Analiza postoptimalizacyjna (wrażliwości rozwiązań). Zmiany parametrów funkcji celu oraz wyrazów wolnych w ograniczeniach. Dodawanie lub usuwanie zmiennych decyzyjnych. Kompleksowa analiza rozwiązania optymalnego. Programowanie liniowe całkowitoliczbowe (dyskretne). Metoda płaszczyzn odcinających.	2
Proj3	Klasyczne zadania transportowe – algorytmy. Zadania transportowe z kryterium czasu. Zadania transportowe (niezbilansowane, z ograniczoną przepustowością tras). Problem lokalizacji produkcji. Przykłady problemów dających się sprowadzić do zagadnienia transportowego (zagadnienie optymalnego przydziału). Zadania transportowo-produkcyjne i transportowo-magazynowe. Minimalizacja pustych przebiegów. Blokowanie tras. Wieloetapowe zadanie transportowe.	2
Proj4	Wprowadzenie do teorii grafów. Zarządzanie projektami (programowanie sieciowe). Maksymalny przepływ w sieci. Algorytm Forda-Fulkersona. Drzewa decyzyjne. Minimalne drzewo rozpinające. Najkrótsza droga w grafie – algorytmy wyznaczania. Sieci zależności – deterministyczne (CPM, PERT) i stochastyczne (GERT). Analiza czasowo-kosztowa. Tworzenie wykresów Gantta. Optymalizacja zasobów w sieciach zależności. Problem komiwojażera. Algorytm Little'a. Problem załadunku (plecakowy). Problem sterowania produkcją i zapasami.	2
Proj5	Optymalizacja wielokryterialna i wybrane nieliniowe modele decyzyjne rozwiązywalne metodami PL. Wprowadzenie i przykłady gier (wieloosobowe, dwuosobowe o sumie zero, wieloetapowe, losowe). Podstawowe pojęcia (strategia czysta, mieszana, optymalna, wypłata, wartość gry).	2
Proj6	Gry macierzowe – strategie mieszane, kryterium wartości oczekiwanej, graficzna metoda rozwiązywania gier $2 \times n$ . Twierdzenie Johna von Neumanna o istnieniu rozwiązania każdej gry macierzowej. Rozwiązywanie zadań z omówionego materiału. Przykłady zastosowania strategii mieszanych: rybołówstwo na Jamajce, gra „partyzanci i policjanci”. Drzewko – postać rozwinięta gry. Rozwiązywanie gier metoda „przecinania drzewka” (indukcji wstecznej).	2
Proj7	Gry przeciwko naturze. Kryteria Laplace'a, Bayesa, Hurwicz oraz Savage'a, znajdowanie optymalnej decyzji. Gry dwuosobowe o sumie niezerowej: równowaga Nasha i rozwiązania niekooperacyjne, optymalność w sensie Pareto, strategie bezpieczne i kontrbezpieczne. Schemat arbitrażowy Nasha i rozwiązania kooperacyjne. Negocjacje pracodawcy-pracownicy.	1
Proj8	Kolokwium zaliczeniowe.	2
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N2. ćwiczenia problemowe  
N3. ćwiczenia rachunkowe

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_K01	kolokwium, odpowiedzi ustne
P = F1		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_K01	kolokwium, odpowiedzi ustne
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u></p> <p>[1] Ignasiak E. (red.): Badania operacyjne. Warszawa 2001, PWE[2] Kukuła K. (red.): Badania operacyjne w przykładach i zadaniach. Warszawa 2002, PWN[3] Trzaskalik T.: Wprowadzenie do badań operacyjnych z komputerem. Warszawa 2008, PWE[4] Straffin P.: Teoria gier, 2001, Scholar[5] Malawski M., Wieczorek A., Sosnowska H. (2004): Konkurencja i kooperacja. Teoria gier w ekonomii i naukach społecznych, 2004, PWN.</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u></p> <p>[1] Stądnicki J.: Teoria i praktyka rozwiązywania zadań optymalizacji z przykładami zastosowań technicznych. Warszawa 2006, WNT[2] Szapiro T. (red.): Decyzje menadżerskie z Excelem. Warszawa 2000, PWE[3] Guzik B.: Ekonometria i badania operacyjne. Wydawnictwo AE Poznań, Poznań 1999[4] Krawczyk S.: Badania operacyjne dla menadżerów. Wydawnictwo AE Wrocław 1996[5] Lipiec-Zajchowska M. (red.): Wspomaganie procesów decyzyjnych. Tom III. Badania operacyjne. Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 2003[6] Anholcer M., Gaspras H., Owczarkowski A.: Przykłady i zadania z badań operacyjnych i ekonometrii. Wydawnictwo AE Poznań, Poznań 2003[7]. Watson J.: Strategia: Wprowadzenie do teorii gier, 2005, Norton, New York.[8] Gibbons R.: Game Theory for Applied Economists, 1992 Princeton U.P.</p>

OPIEKUN PRZEDMIOTU
dr hab. inż. Artur Kierzkowski tel.: 71 320-20-04 email: artur.kierzkowski@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Matematyka stosowana w logistyce**

Name in English: **Applied mathematics in logistics**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Practical Logistics**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041102**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30			15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	30			60	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	1			2	
including number of ECTS points for practical (P) classes				2	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	0.6			1.4	

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge of the issues presented in the context of courses "Mathematical Analysis", "Algebra and Analytic Geometry" and "Engineering Statistics".

## SUBJECT OBJECTIVES

C1. Gaining basic knowledge of linear programming and game theory takes into account the aspects of the application.

C2. Gaining ability to formulate optimization problems in decision-making in the field of transport services market, the location means of distribution, organization and management, and optimization of design, technology and systems. Acquiring the ability to formulate issues of optimization problems in game theory.

C3. The acquisition and consolidation of social competencies including emotional intelligence skills involving the cooperation in the group of students aiming to effectively solve problems, taking into account the responsibility, honesty and fairness in the proceedings.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - As a result of the course the student is able to formulate issues in the field of linear programming methods and decision support. He can define the basic issues of transport tasks and knows the algorithms to solve them. He can define the game matrix and knows the algorithms to solve them.

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - As a result of the course the student is able to calculate issues in the field of linear programming methods and decision support. Able to interpret the results and analyze them. Able to solve tasks in the field of transport tasks and is able to use known algorithms. Can solve tasks of matrix games, can apply the learned algorithms, and is able to analyze the results.

### **III. Relating to social competences:**

PEK\_K01 - As part of the course, the student gains competence in the public presentation of the effects of selection alternatywnych logistics solutions to the issues under consideration. It should also increase the sense of responsibility for their decisions.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Operational research as a tool for decision-making processes - classification decision-making processes. Methods of decision making under conditions of uncertainty. Linear Programming (PL) - linear model of decision-making, decisions acceptable and optimal. Methods of solving GB. Graphic solving PL. Solving the material discussed.	2
Lec2	Linear programming models. Formulating and solving EN - interpretation of the results. Simplex algorithm. Solving the material discussed.	2
Lec3	Dualism in linear programming. Matrix calculus in solving PL. The dual problem, dual pricing and their interpretation. Analysis postoptymalizacyjna (sensitivity solutions). Change the parameters of the objective function and the words available in the restrictions. Add or remove decision variables. Comprehensive analysis of the optimal solution.	2
Lec4	Integer linear programming (discrete). Method planes shut off.	2

Lec5	Classic transport tasks - algorithms. Transportation tasks with the criterion of time. Transportation tasks (unbalanced, with limited bandwidth routes). The problem of manufacturing location.	2
Lec6	Examples of issues capable of being reduced to the transportation problem (the problem of optimal allocation). The tasks of transport and production and transport and storage. Minimizing empty runs. Blocking routes. The multi-phase transport task.	2
Lec7	Introduction to graph theory. Project management (network programming). The maximum flow in the network. Ford-Fulkerson algorithm. Decision trees. Minimum spanning tree. The shortest route in the graph - algorithms.	2
Lec8	Depending on the network - deterministic (CPM, PERT) and stochastic (GERT). Analysis of time-cost. Create Gantt charts. Optimisation of resources based networks. Travelling Salesman Problem. Little's algorithm. Problem loading (knapsack). The problem of production and inventory control.	2
Lec9	Optimizing Multi-criteria and selected non-linear decision models solvable methods EN.	2
Lec10	Introduction and examples of games (dormitories, double zero-sum, multi-stage, random). Basic concepts (pure strategy, mixed, optimal payment, the value of the game).	2
Lec11	Matrix Games - mixed strategies, the expected value criterion, graphical method for solving Game $2 \times n$ . John von Neumann theorem on the existence of solutions for each game matrix. Solving the material discussed.	2
Lec12	Examples of the use of mixed strategies: fishing in Jamaica, the game "guerrillas and the police". Tree - a character-developed games. Solving games method "pruning trees" (backward induction).	2
Lec13	Games against nature. Criteria Laplace, Bayesian Hurwicz and Savage, finding the optimal decision.	2
Lec14	Games double zero sum: Nash equilibrium and solutions niekooperacyjne, Pareto optimality, strategies for safe and kontrbezpieczne. Nash arbitration scheme and cooperative solutions. Employer-employee negotiations.	2
Lec15	Final test	2
		Total hours: 30
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Operational research as a tool for decision-making processes - classification decision-making processes. Methods of decision making under conditions of uncertainty. Linear Programming (PL) - linear model of decision-making, decisions acceptable and optimal. Methods of solving GB. Graphic solving PL. Linear programming models. Formulating and solving EN - interpretation of the results. Simplex algorithm. Solving the material discussed.	2
Proj2	Dualism in linear programming. Matrix calculus in solving PL. The dual problem, dual pricing and their interpretation. Analysis postoptimalizacyjna (sensitivity solutions). Change the parameters of the objective function and the words available in the restrictions. Add or remove decision variables. Comprehensive analysis of the optimal solution. Integer linear programming (discrete). Method planes shut off.	2

Proj3	Classic transport tasks - algorithms. Transportation tasks with the criterion of time. Transportation tasks (unbalanced, with limited bandwidth routes). The problem of manufacturing location. Examples of issues capable of being reduced to the transportation problem (the problem of optimal allocation). The tasks of transport and production and transport and storage. Minimizing empty runs. Blocking routes. The multi-phase transport task.	2
Proj4	Introduction to graph theory. Project management (network programming). The maximum flow in the network. Ford-Fulkerson algorithm. Decision trees. Minimum spanning tree. The shortest route in the graph - algorithms. Depending on the network - deterministic (CPM, PERT) and stochastic (GERT). Analysis of time-cost. Create Gantt charts. Optimisation of resources based networks. Travelling Salesman Problem. Little's algorithm. Problem loading (knapsack). The problem of production and inventory control.	2
Proj5	Optimizing Multi-criteria and selected non-linear decision models solvable methods EN. Introduction and examples of games (dormitories, double zero-sum, multi-stage, random). Basic concepts (pure strategy, mixed, optimal payment, the value of the game).	2
Proj6	Matrix Games - mixed strategies, the expected value criterion, graphical method for solving Game $2 \times n$ . John von Neumann theorem on the existence of solutions for each game matrix. Solving the material discussed. Examples of the use of mixed strategies: fishing in Jamaica, the game "guerrillas and the police". Tree - a character-developed games. Solving games method "pruning trees" (backward induction).	2
Proj7	Games against nature. Criteria Laplace, Bayesian Hurwicz and Savage, finding the optimal decision. Games double zero sum: Nash equilibrium and solutions niekooperacyjne, Pareto optimality, strategies for safe and kontrbezpieczne. Nash arbitration scheme and cooperative solutions. Employer-employee negotiations.	1
Proj8	Final test.	2
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED	
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. problem exercises N3. calculation exercises	

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_K01	test, oral answer
P = F1		

### EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_K01	test, oral answer
P = F1		

### PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

#### PRIMARY LITERATURE

[1] Ignasiak E. (red.): Badania operacyjne. Warszawa 2001, PWE[2] Kukuła K. (red.): Badania operacyjne w przykładach i zadaniach. Warszawa 2002, PWN[3] Trzaskalik T.: Wprowadzenie do badań operacyjnych z komputerem. Warszawa 2008, PWE[4] Straffin P.: Teoria gier, 2001, Scholar[5] Malawski M., Wieczorek A., Sosnowska H. (2004): Konkurencja i kooperacja. Teoria gier w ekonomii i naukach społecznych, 2004, PWN.

#### SECONDARY LITERATURE

[1] Stądnicki J.: Teoria i praktyka rozwiązywania zadań optymalizacji z przykładami zastosowań technicznych. Warszawa 2006, WNT[2] Szapiro T. (red.): Decyzje menadżerskie z Excelem. Warszawa 2000, PWE[3] Guzik B.: Ekonometria i badania operacyjne. Wydawnictwo AE Poznań, Poznań 1999[4] Krawczyk S.: Badania operacyjne dla menadżerów. Wydawnictwo AE Wrocław 1996[5] Lipiec-Zajchowska M. (red.): Wspomaganie procesów decyzyjnych. Tom III. Badania operacyjne. Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 2003[6] Anholcer M., Gaspras H., Owczarkowski A.: Przykłady i zadania z badań operacyjnych i ekonometrii. Wydawnictwo AE Poznań, Poznań 2003 [7]. Watson J.: Strategia: Wprowadzenie do teorii gier, 2005, Norton, New York.[8] Gibbons R.: Game Theory for Applied Economists, 1992 Princeton U.P.

### SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Artur Kierzkowski tel.: 71 320-20-04 email: artur.kierzkowski@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Matematyka stosowana w logistyce**

Nazwa w języku angielskim: **Mathematics applied in logistics**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Logistyka Stosowana**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM041102 (2020)**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			60	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość zagadnień przedstawianych w ramach kursu "Statystyka inżynierska", potwierdzona pozytywną oceną zaliczającą kurs.
2. Znajomość arkusza kalkulacyjnego typu Excel.

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy z zakresu metod oceny procesów logistycznych i umiejętności ich aplikacji do oceny różnego rodzaju procesów logistycznych.
- C2. Zdobycie umiejętności identyfikowania i pomiaru procesu, identyfikowania zmiennych wejściowych i wyjściowych, analizy danych pomiarowych.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Uczestnik kursu zna metody analizy i oceny systemów i procesów logistycznych.

PEK\_W02 - Uczestnik kursu wie jak przygotować pomiary rzeczywistego procesu, jak analizować dane i wnioskować na ich podstawie, jak budować i badać modele procesów.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi zastosować poznane metody matematyczne do analizy i oceny rzeczywistych procesów logistycznych.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Potrafi współpracować przy realizacji projektów grupowych.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wykorzystanie narzędzi matematycznych w logistyce - wykład wprowadzający	2
Wy2	Teoria masowej obsługi w analizie i ocenie systemów i procesów logistycznych	2
Wy3	Omówienie wybranych publikacji naukowych z zakresu teorii masowej obsługi wykorzystywanej w analizie i ocenie systemów i procesów logistycznych	2
Wy4	Wielowymiarowe zmienne losowe w opisie oraz analizie systemów i procesów logistycznych	2
Wy5	Omówienie wybranych publikacji naukowych z zakresu zastosowania wielowymiarowych zmiennych losowych wykorzystywanych w opisie oraz analizie systemów i procesów logistycznych	2
Wy6	Szeregi czasowe w analizie i ocenie procesów i systemów logistycznych	2
Wy7	Omówienie wybranych publikacji naukowych z zakresu zastosowania szeregów czasowych w analizie i ocenie procesów i systemów logistycznych	2
Wy8	Teoria podejmowania decyzji w zarządzaniu systemami logistycznymi	2
Wy9	Omówienie wybranych publikacji naukowych z zakresu zastosowania teorii podejmowania decyzji w zarządzaniu systemami logistycznymi	2
Wy10	Analiza wielokryterialna w ocenie systemów i procesów logistycznych	2
Wy11	Omówienie wybranych publikacji naukowych z zakresu zastosowania analizy wielokryterialnej w ocenie systemów i procesów logistycznych	2
Wy12	Teoria zbiorów rozmytych w ocenie systemów i procesów logistycznych	2
Wy13	Omówienie wybranych publikacji naukowych z zakresu zastosowania teorii zbiorów rozmytych w ocenie systemów i procesów logistycznych	4
Wy14	Zaliczenie	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin

Proj1	Wprowadzenie do narzędzi i metod wspierających zarządzanie procesami logistycznymi	2
Proj2	Zastosowanie teorii masowej obsługi do analizy i oceny systemów i procesów logistycznych	2
Proj3	Zastosowanie wielowymiarowych zmiennych losowych do opisu oraz analizy systemów i procesów transportowych	2
Proj4	Zastosowanie szeregów czasowych do analizy i oceny procesów i systemów logistycznych	2
Proj5	Zastosowanie teorii podejmowania decyzji w zarządzaniu systemami logistycznymi	2
Proj6	Zastosowanie analizy wielokryterialnej do oceny systemów i procesów logistycznych	2
Proj7	Zastosowanie teorii zbiorów rozmytych do oceny systemów i procesów logistycznych	2
Proj8	Podsumowanie zajęć	1
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N2. ćwiczenia problemowe  
N3. ćwiczenia rachunkowe

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_K01	Kolokwium
P = F1		

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01	średnia ocen częściowych uzyskanych z zajęć projektowych

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

- Leszczyński J., Modelowanie procesów i systemów transportowych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1999
- Filipowicz B., Modele stochastyczne w badaniach operacyjnych, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1996
- Skoczyński L., Szczepanik I., Modelowanie procesów transportowych. Ćwiczenia projektowe i laboratoryjne. Wydawnictwa Politechniki Wrocławskiej, Warszawa 1991
- Komar Z., Wolek C., Inżynieria ruchu drogowego. Wybrane zagadnienia. Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1994
- Żurowska J., Prognozowanie przewozów. Modele, metody, przykłady. Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej. Kraków 2005
- Krawczyk S., Zarządzanie procesami logistycznymi, PWE, Warszawa 2001
- Bozarth C., Handfield R.B., Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchem dostaw, One-press, Gliwice 2007
- Waters D., Zarządzanie operacyjne, PWN, Warszawa 2007

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- Nowakowski T., Niezawodność systemów logistycznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2011
- Filipowicz B., Modele stochastyczne w badaniach operacyjnych, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1996
- Ruta R., Mazurkiewicz A., Modelowanie symulacyjne systemów eksploatacji, Międzyresortowe Centrum Naukowe Eksploatacji Majątku Trwałego, Radom 1991
- Kukuła K. – red., Badania operacyjne w przykładach i zadaniach, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004
- Krawczyk S., Metody ilościowe w logistyce (przedsiębiorstwa) t.II, Wydawnictwo C. H. Beck, Warszawa 2001

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Artur Kierzkowski tel.: 71 320-20-04 email: artur.kierzkowski@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Matematyka stosowana w logistyce**

Name in English: **Mathematics applied in logistics**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Practical Logistics**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM041102 (2020)**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30			15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	30			60	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	1			2	
including number of ECTS points for practical (P) classes				2	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Students have the knowledge from the course Statistic for Engineers, confirmed with positive grade completing the course.
2. The knowledge of an spreadsheet e.g. Excel.

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquiring knowledge of methods of assessing logistic processes and the ability to apply them to evaluate various types of logistic processes.
- C2. Ability to identify and measure a process, identify process input and output variables, statistical data analysis.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - The course participant knows the methods of analysis and evaluation of logistic systems and processes.

PEK\_W02 - A participant can prepare a plan of process measurement, analyze and draw conclusions on the base of real data, develop and test processes models.

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - Potrafi zastosować poznane metody matematyczne do analizy i oceny rzeczywistych procesów logistycznych.

### **III. Relating to social competences:**

PEK\_K01 - A course participant can cooperate while group project execution.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Using mathematical tools in logistics - introductory lecture	2
Lec2	Mass service theory in the analysis and evaluation of logistics systems and processes	2
Lec3	Discussion of selected scientific publications in the field of mass service theory used in the analysis and evaluation of logistic systems and processes	2
Lec4	Multidimensional random variables in the description and analysis of logistics systems and processes	2
Lec5	Discussion of selected scientific publications on the use of multidimensional random variables used in the description and analysis of logistic systems and processes	2
Lec6	Time series in the analysis and evaluation of logistics processes and systems	2
Lec7	Discussion of selected scientific publications on the application of time series in the analysis and evaluation of logistic processes and systems	2
Lec8	Decision making theory in logistics systems management	2
Lec9	Discussion of selected scientific publications on the application of decision making theory in logistics systems management	2
Lec10	Multi-criteria analysis in evaluation of logistics systems and processes	2
Lec11	Discussion of selected scientific publications on the application of multi-criteria analysis in the evaluation of logistic systems and processes	2
Lec12	Fuzzy harvest theory in evaluation of logistic systems and processes	2
Lec13	Discussion of selected scientific publications on the application of fuzzy collection theory in the evaluation of logistic systems and processes	4
Lec14	Test	2
		Total hours: 30

Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Introduction to tools and methods supporting the management of logistics processes	2
Proj2	Application of mass service theory to analysis and evaluation of logistics systems and processes	2
Proj3	Introduction to tools and methods supporting the management of logistics processes	2
Proj4	Use of time series to analyse and evaluate logistics processes and systems	2
Proj5	Application of decision making theory in logistics systems management	2
Proj6	Application of multi-criteria analysis for evaluation of logistics systems and processes	2
Proj7	Application of fuzzy harvest theory to evaluation of logistic systems and processes	2
Proj8	Summary	1
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED		
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. problem exercises N3. calculation exercises		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_K01	Test
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement

F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01	average of partial marks obtained from project activities
P = F1		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

- Leszczyński J., Modelowanie procesów i systemów transportowych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1999
- Filipowicz B., Modele stochastyczne w badaniach operacyjnych, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1996
- Skoczyński L., Szczepanik I., Modelowanie procesów transportowych. Ćwiczenia projektowe i laboratoryjne. Wydawnictwa Politechniki Wrocławskiej, Warszawa 1991
- Komar Z., Wolek C., Inżynieria ruchu drogowego. Wybrane zagadnienia. Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1994
- Żurowska J., Prognozowanie przewozów. Modele, metody, przykłady. Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej. Kraków 2005
- Krawczyk S., Zarządzanie procesami logistycznymi, PWE, Warszawa 2001
- Bozarth C., Handfield R.B., Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchem dostaw, One-press, Gliwice 2007
- Waters D., Zarządzanie operacyjne, PWN, Warszawa 2007

### SECONDARY LITERATURE

- Nowakowski T., Niezawodność systemów logistycznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2011
- Filipowicz B., Modele stochastyczne w badaniach operacyjnych, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1996
- Ruta R., Mazurkiewicz A., Modelowanie symulacyjne systemów eksploatacji, Międzyresortowe Centrum Naukowe Eksploatacji Majątku Trwałego, Radom 1991
- Kukuła K. – red., Badania operacyjne w przykładach i zadaniach, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004
- Krawczyk S., Metody ilościowe w logistyce (przedsiębiorstwa) t.II, Wydawnictwo C. H. Beck, Warszawa 2001

## SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Artur Kierzkowski tel.: 71 320-20-04 email: artur.kierzkowski@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Modelowanie procesów logistycznych**

Nazwa w języku angielskim: **Logistics processes modelling**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Logistyka Stosowana**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041103**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			60	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2			1.4	

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. ma wiedzę podstawową z zakresu zarządzania, projektowania i badania procesów/systemów logistycznych
2. Znajomość arkusza kalkulacyjnego, np. Excel

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie poszerzonej wiedzy z obszarów metodyki modelowania systemów logistycznych.
- C2. Opanowanie umiejętności planowania i projektowania systemów logistycznych ze szczególnym uwzględnieniem podstawowych narzędzi wspierających prace logistyka

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Posiada poszerzoną wiedzę z zakresu metod modelowania losowych procesów logistycznych

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi opracować model procesu logistycznego z wykorzystaniem metod analizy systemowej i narzędzi komputerowych

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Potrafi współdziałać i pracować w grupie

PEK\_K02 - Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonych zadań i problemów

PEK\_K03 - Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do modelowania. Cele, możliwości i ograniczenia modelowania. Etapy budowy i badania modeli.	2
Wy2	Graficzne metody odwzorowania procesów logistycznych.	2
Wy3	Ścieżka krytyczna przy ograniczonych zasobach, analiza czynności równoległych MAC.	2
Wy4	Programowanie dynamiczne.	2
Wy5	Zastosowanie metody programowania dynamicznego w modelowaniu procesów logistycznych – przykłady.	2
Wy6	Podejmowanie decyzji w warunkach ryzyka: drzewo decyzyjne i gry z naturą.	2
Wy7	Wprowadzenie do modelowania symulacyjnego. Generowanie liczb pseudolosowych.	2
Wy8	Opracowanie algorytmu i programu symulacyjnego.	2
Wy9	Przykłady modeli symulacyjnych odwzorowujących dynamikę procesów transportowo - magazynowych.	2
Wy10	Gromadzenie i analiza danych wejściowych do modelowania.	2
Wy11	Weryfikacja i ocena wyników badań symulacyjnych. Badanie modelu.	2
Wy12	Wprowadzenie do teorii kolejek: proces narodzin i śmierci.	2
Wy13	Omówienie przykładów z teorii kolejek: systemy M/M/m bez kolejki.	2
Wy14	Omówienie przykładów z teorii kolejek: systemy M/M/m z kolejką.	2
Wy15	Zaliczenie kursu.	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Omówienie planu laboratorium, wymagań, warunków zaliczenia. Prezentacja wybranego case study na podstawie artykułów prasowych.	2

Proj2	Dobór liczby urządzeń transportowo - magazynowych na podstawie graficznego modelu realizowanego procesu.	2
Proj3	Planowanie umiejscowienia magazynu centralnego w zadanej sieci dystrybucyjnej.	2
Proj4	Wybór opcji realizacji procesu zakupu i magazynowania – wykorzystanie metody programowania dynamicznego.	2
Proj5	Budowa drzewa decyzyjnego dla zadanego przykładu.	2
Proj6	Symulacja działania modelu sterowania zapasami według stałego poziomu zamawiania w warunkach losowych.	2
Proj7	Badanie modelu sterowania zapasami (z zajęć poprzednich) oraz wybór optymalnych parametrów modelu.	3
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. prezentacja multimedialna  
N2. dyskusja problemowa  
N3. konsultacje  
N4. praca własna - przygotowanie do projektu  
N5. praca własna - samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01	ocena z pisemnego kolokwium zaliczeniowego
P = F1		

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	ocena z zadań realizowanych na zajęciach projektowych
F2	PEK_U01	ocena z kolokwium pisemnego
P = (1/2)F1+(1/2)F2		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Bozarth C., Handfield R.B., Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchem dostaw., Helion, 2007
2. Ciesielski M.(red.), Instrumenty zarządzania łańcuchami dostaw, PWE,2009
3. Chaberek M, Modelowanie procesów i systemów logistycznych.Cz. 1., Wyd. U.G. Gdansk, 2001
4. Krawczyk S., Metody ilościowe w logistyce (przedsiębiorstwa) t.II, Wydawnictwo C. H. Beck, 2001
5. Pfohl H-Ch., Systemy logistyczne: podstawy organizacji i zarządzania,Wyd. IliM, Poznan , 2001

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Blanchard B. S., Logistics Engineering and Management (5th Ed). Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall, 2004
2. Grajewski P., Organizacja procesowa, PWE, 2007
3. Mokrzyński H., Logistyka: podstawy procesów logistycznych, WIG, Białystok, 1998
4. Wojciechowski A., Systemy logistyczne, WAT, 2007

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Anna Jodejko-Pietruczuk tel.: 71 320-28-17 email: Anna.Jodejko@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Modelowanie procesów logistycznych**

Name in English: **Logistics processes modelling**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Practical Logistics**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041103**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30			15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	30			60	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	1			2	
including number of ECTS points for practical (P) classes				2	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2			1.4	

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Basic knowledge of management, designing and testing logistics processes and systems
2. Knowledge of spreadsheet, e.g.Excel

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Developing the knowledge of the areas of logistics systems modeling methodology
- C2. Mastering the skills of planning and designing of logistics systems with special emphasis on tools to support the work of logistics

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

PEK\_W01 - Student has an extended knowledge of modeling random logistics processes

### II. Relating to skills:

PEK\_U01 - Student can develop a model of logistic processes using methods of system analysis and computer tools

### III. Relating to social competences:

PEK\_K01 - Student knows how to interact and work in a group

PEK\_K02 - The student is able to prioritize appropriately for specific tasks and problems

PEK\_K03 - Student can think and act in a creative way

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introduction to modeling. Objectives, possibilities and limitations of modeling. The stages of construction and testing of models.	2
Lec2	Graphical representation methods of logistics processes.	2
Lec3	Critical path with limited resources, the analysis of parallel activities MAC.	2
Lec4	Dynamic programming.	2
Lec5	Dynamic programming in logistic processes modelling - examples	2
Lec6	Decision making under risk: decision tree and playing with nature.	2
Lec7	Introduction to simulation modeling. Generating pseudo-random numbers.	2
Lec8	Designing and development of the algorithm and simulation program.	2
Lec9	Examples of simulation models for simulating the dynamics of transport - storage processes.	2
Lec10	Collection and analysis of input data for modeling.	2
Lec11	The verification and evaluation of the results of simulations. The model testing.	2
Lec12	Introduction to queuing theory: the process of birth and death.	2
Lec13	Discussion of examples of queuing theory: systems of M/M/m type without queue.	2
Lec14	Discussion of examples of queuing theory: systems of M/M/m type with queue.	2
Lec15	Final test.	2
		Total hours: 30
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Discussion of laboratory plan, requirements, terms and conditions of the course completion. Presentation of selected case studies based on newspaper articles.	2

Proj2	The choice of the number of transport-storage equipment - based on a graphical model of the process.	2
Proj3	The problem of storage location in a given distribution network.	2
Proj4	Selecting the option of process of purchase and storage - using dynamic programming methods.	2
Proj5	Construction of the decision tree for a given example.	2
Proj6	The simulation of the (S, Q) inventory control model in random conditions.	2
Proj7	Testing of the simulated inventory control model and searching of its optimal parameters.	3
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED		
N1. multimedia presentation N2. problem discussion N3. tutorials N4. self study - preparation for project class N5. self-study and preparation for the test completion		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01	evaluation of the written test
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	evaluation of the tasks carried out in the classroom project
F2	PEK_U01	evaluation of the written test
P = (1/2)F1+(1/2)F2		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

1. Bozarth C., Handfield R.B., Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchem dostaw., Helion, 2007
2. Ciesielski M.(red.), Instrumenty zarządzania łańcuchami dostaw, PWE,2009
3. Chaberek M, Modelowanie procesów i systemów logistycznych.Cz. 1., Wyd. U.G. Gdansk, 2001
4. Krawczyk S., Metody ilościowe w logistyce (przedsiębiorstwa) t.II, Wydawnictwo C. H. Beck, 2001
5. Pfohl H-Ch., Systemy logistyczne: podstawy organizacji i zarządzania,Wyd. IliM, Poznan , 2001

### SECONDARY LITERATURE

1. Blanchard B. S., Logistics Engineering and Management (5th Ed). Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall, 2004
2. Grajewski P., Organizacja procesowa, PWE, 2007
3. Mokrzyński H., Logistyka: podstawy procesów logistycznych, WIG, Białystok, 1998
4. Wojciechowski A., Systemy logistyczne, WAT, 2007

## SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Anna Jodejko-Pietruczuk tel.: 71 320-28-17 email: Anna.Jodejko@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Projektowanie systemów transportowo-magazynowych**

Nazwa w języku angielskim: **Systems design of transportation and warehousing**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Logistyka Stosowana**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041104**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			30	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1			1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0.6			0.7	

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. ma wiedzę podstawową z zakresu zarządzania i projektowania procesów oraz systemów logistycznych
2. Posiada wiedzę z zakresu logistyki

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie zagadnień dotyczących planowania i projektowania systemów transportowo-magazynowych.  
C2. Nabycie umiejętności planowania i organizowania przepływów materiałowo-informacyjnych w magazynach.  
C3. Nabycie umiejętności optymalizacji systemów logistycznych.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Potrafi zdefiniować pojęcie systemu transportowo - magazynowego, objaśnić jego budowę, nazywając poszczególne jego elementy składowe.

PEK\_W02 - Potrafi opisać dla wybranych przypadków zaproponować własne rozwiązania systemów transportowo-magazynowych, dyskutując swoje wybory, aby wskazać najważniejsze uwzględniając strategię.

PEK\_W03 - Potrafi wyliczyć przykładowe rozwiązanie systemu transportowo-magazynowego na poziomie operacyjnym.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi decydować i dobierać w procesie projektowania elementy systemu transportowo-magazynowego.

PEK\_U02 - Posiada umiejętność opracowania dokumentacji dla systemu transportowo-magazynowego.

PEK\_U03 - Posiada umiejętność szacować koszty systemu transportowo-magazynowego oraz eksploatować je.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Pracuje samodzielnie i współdziała w zespole.

PEK\_K02 - Przestrzega poczynionych ustaleń wykonując pracę.

PEK\_K03 - Dyskutuje, zachowując otwartość na inne zdanie.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wykład wprowadzający: - Zakres merytoryczny wykładu. - Zaliczenie i terminy kolokwium. - Literatura podstawowa i uzupełniająca. - Organizacja zajęć.	1
Wy2	Identyfikacja procesów logistycznych w systemach transportu bliskiego i magazynowania. -Definicja magazynu. -Identyfikacja podstawowych procesów transportowo-magazynowych. -Identyfikacja funkcjonalno-procesowa stref magazynu. -Definicja jednostki ładunkowej. -Fronty przeładunkowe. -Prace ładunkowe.	2
Wy3	Metody prezentacji zapisu przepływu ładunków w logistycznym systemie magazynowym. -Scenografia organizatorska. -Synoptyczne wykresy. -Wykresy Sankey'a. -Karty procesu przepływu materiałowego.	2

Wy4	<p>Alokacja obiektów w planowaniu przepływu ładunków. Metoda Schimigalli. Metody komputerowe</p> <p>Transport ładunków – optymalizacja przepływu ładunków Problem planowania trasy transportowej. Podstawowe rozwiązania strukturalne. Przykłady obliczeniowe</p>	2
Wy5	<p>Projektowanie struktury magazynu. Magazyny: wysokiego i niskiego składowania. Magazyn z „reżimem” temperaturowym. Magazyn typu cross-dock. Magazyn materiałów sypkich. Magazyn materiałów płynnych.</p>	2
Wy6	Kolokwium 1z 2. Test obejmujący materiał z zajęć 1-5	1
Wy7	<p>Dobór urządzeń do składowania. Składowanie statyczne bez regałów (krótka powtórka). Składowanie statyczne. Składowanie dynamiczne.</p>	2
Wy8	<p>Wózki widłowe. Charakterystyka wózków widłowych uniwersalnych. Charakterystyka wózków widłowych specjalizowanych.</p>	2
Wy9	<p>Układnice Charakterystyka układnic magazynowych. Harmonogramowanie czasu pracy układnic. Optymalizacja pracy układnic.</p>	2
Wy10	<p>Harmonogramowanie czasu pracy samojezdnych urządzeń transportowych w logistycznych systemach magazynowych Harmonogramowanie czasu pracy wózków widłowych. Harmonogramowanie czasu pracy układnic.</p>	2
Wy11	<p>Przenośniki w logistycznych systemach magazynowych. Rodzaje przenośników. Rozwiązania konstrukcyjne. Zasady doboru przenośników</p>	2
Wy12	<p>Dobór środków przepływu informacji. Oznaczanie miejsc paletowych w magazynie. Oznaczanie jednostek ładunkowych w magazynie. Wybór technologii wymiany informacji w logistycznym systemie magazynowym. Dobór urządzeń czytających kody 1D, 2D i RFID. (skanery stacjonarne, radiowe, ze stacją dokującą, kamery) Dobór urządzeń drukujących/ programujących: kody 1D, 2D i RFID.</p>	2
Wy13	<p>Wybór systemów komputerowego wspomaganie pracy logistycznego systemu magazynowego Systemy WMS, MRP, ERP. Szczegółowe działanie systemu WMS. Bazy danych dla logistycznych systemów magazynowych</p>	2

Wy14	Metody optymalizacji logistycznych systemów magazynowych. Energochłonność systemów magazynowych Metody ekspertowe. Sposoby oceny i zmniejszania energochłonności wybranych procesów magazynowych	2
Wy15	Kolokwium 2z2. Kolokwium całościowe	1
Wy16	Wycieczka dydaktyczna do magazynu lub biura konstrukcyjnego zajmującego się projektowaniem magazynów.	2
Wy17	Omówienie wycieczki. Wystawienie ocen na zaliczenie wykładu.	1
		Suma: 30
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Omówienie organizacji zajęć oraz zasad zaliczania zajęć projektowych. Podanie literatury podstawowej i uzupełniającej. Opracowanie algorytmu formowania jednostki ładunkowej typu EURO z przedmiotów sztukowych o zróżnicowanych wymiarach, ciężarze, gabarytach i odporności na narażenia fizyczne.	2
Proj2	Projekt rozkładu miejsc odkładczych w magazynie towarów spaletyzowanych z uwzględnieniem klasyfikacji: obszarów, stref i miejsc.	2
Proj3	Harmonogramowanie cykli transportowych oraz ocena doboru liczby zastosowanych środków technicznych w projekcie magazynu - na przykładzie wózka widłowego.	2
Proj4	Harmonogramowanie cykli transportowych oraz ocena doboru liczby zastosowanych środków technicznych w projekcie magazynu - na przykładzie układnicy regałowej.	2
Proj5	Projekt podsystemu kompletacji magazynu jednostek sztukowych na linii głównej i w zatokach kompletacyjnych.	2
Proj6	Analiza i identyfikacja logistycznego systemu magazynowego pod kątem przyjmowanych w projekcie magazynu rozwiązań w zakresie automatyzacji procesów.	2
Proj7	Wybór koncepcji magazynu, technologii i procesów - przy zróżnicowaniu gabarytów towarów oraz wielkości linii z zamówień (od pojedynczych sztuk do pełnych palet na tym samym SKU).	2
Proj8	Omówienie wykonanych projektów, podsumowanie zajęć projektowych. Zaliczenia.	1
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N2. konsultacje  
N3. case study  
N4. praca własna - przygotowanie do projektu  
N5. prezentacja projektu

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01	kolokwium
P = F1		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	ocena części obliczeniowej projektu
F2	PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	udział w dyskusjach problemowych, raport - w formie prezentacji na forum grupy swoich projektów, obrona projektu
P = (F1+F2)/2		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

- 1.Korzeń Z.: „Logistyczne systemy transportu bliskiego i magazynowania” T. I; Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, 1998.
- 2.Korzeń Z.: „Logistyczne systemy transportu bliskiego i magazynowania” T. II, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, 1999.
- 3.Krawczyk S. (red.): „Logistyka. Teoria i Praktyka”, T.1, DIFIN, Warszawa, 2012.
- 4.Krawczyk S. (red.): „Logistyka. Teoria i Praktyka”, T.2, DIFIN, Warszawa, 2012.
- 5.Zajac P.: „Systemy magazynowe”, Oficyna Wydawnicza NDiO, Wrocław, 2010.
- 6.Fijałkowski J.: „Transport wewnętrzny w systemach logistycznych”; Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2001.

Czasopisma specjalistyczne:

- 1.Logistyka
- 2.Nowoczesny Magazyn
- 3.Eurologistics

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1]. Gudehus T.: „Logistik” T. I; Grundlagen, Verfahren und Strategien; Springer, Hamburg; 1999;  
[2]. Gudehus T.: „Logistik” T. I; Netzwerke, Systeme und Lieferketten; Springer, Hamburg; 1999;

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Paweł Zajac tel.: 71 320-27-19 email: pawel.zajac@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Projektowanie systemów transportowo-magazynowych**

Name in English: **Systems design of transportation and warehousing**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Practical Logistics**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041104**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30			15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	30			30	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	1			1	
including number of ECTS points for practical (P) classes				1	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	0.6			0.7	

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. has a basic knowledge of management and design processes and logistics systems
2. Has knowledge in the field of logistics

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Understanding the issues concerning planownaia and projektownaia transport and storage systems.
- C2. Acquiring the ability to plan and organize material and information flows in warehouses.
- C3. Acquiring the ability to optimize logistics systems.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

PEK\_W01 - Able to define the concept of transport system - storage, explain its construction, calling its individual components.

PEK\_W02 - Can describe for selected cases to propose their own solutions for transport and storage, discussing their choices, to indicate the most appropriate having regard to the strategy.

PEK\_W03 - Able to calculate the sample solution and transport system magayznowego at the operational level.

### II. Relating to skills:

PEK\_U01 - He can decide and choose the elements of the design process and transport and storage.

PEK\_U02 - Has the ability to develop a system of documentation for transportation and storage.

PEK\_U03 - Has the ability to estimate the cost of transport and storage system and exploit them.

### III. Relating to social competences:

PEK\_K01 - Works independently and interact as a team

PEK\_K02 - Respects the findings doing the job.

PEK\_K03 - Discussed, maintaining openness to other sentence.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introductory lecture: - The content of the lecture. - Assessment and timing tests. - Basic and further reading. - Organization of the course.	1
Lec2	Identification of logistic processes in conveying and storage. -definition Warehouse. Identify the basic processes of transport and storage. Identify the functional-process storage areas. -definition Unit load. -Fronty Handling. -Work Cargo.	2
Lec3	Methods of presentation of flow record cargo logistics storage system. -Scenografia Organizatorska. -Synoptyczne Charts. -Wykresy Sankey. -Credit Material flow process.	2
Lec4	The allocation of the objects in the planning of cargo flows. Metoda Schimigalli. computer Metody  Trucking - optimization of cargo flows Problem transport route planning. Podstawowe structural solutions. Przykłady computing	2

Lec5	Designing storage structure. Magazyny: high and low storage. Magazyn the "regime" temperature. Magazyn cross-dock. Magazyn bulk materials. Magazyn liquid materials.	2
Lec6	Colloquium 1z 2. The test covers material from classes 1-5	1
Lec7	Selection of equipment for storage. Skladowanie static without racking (short repetition). Skladowanie static. Skladowanie dynamic.	2
Lec8	Forklift trucks. Charakterystyka universal forklift. Charakterystyka specialized forklifts.	2
Lec9	Rack Charakterystyka stacking machines. Harmonogramowanie time stacker cranes. Optymalizacja stacker cranes work.	2
Lec10	Scheduling time of mobile devices in the transport logistics warehouse systems Harmonogramowanie time forklifts. Harmonogramowanie time stacker cranes.	2
Lec11	Conveyors in logistics warehouse systems. Rodzaje conveyors. Rozwiązania construction. Zasady selection of conveyors	2
Lec12	The selection means of the flow of information. Oznaczanie pallets in the warehouse. Oznaczanie loading units in stock. Wybór of information technology in logistics storage system. Dobór reading devices 1D, 2D and RFID. (stationary scanners, radio with docking station, camera) Dobór printing devices / programming: 1D, 2D and RFID.	2
Lec13	The choice of computer-aided systems work logistic storage system Systemy WMS, MRP, ERP. Szczegółowe WMS system performance. Bazy logistic data storage systems	2
Lec14	Logistics optimization methods of storage systems. Energy consumption of storage systems Metody expert. Sposoby assess and reduce the energy consumption of selected processes magazynowych	2
Lec15	Colloquium 2z2. colloquium overall	1
Lec16	Educational trip to the store or office dealing with the structural design magazines.	2
Lec17	Discussion of the trip. Exposure to credit ratings lecture.	1
		Total hours: 30

Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Discussion of the organization of classes and examination of project activities. Providing basic and supplementary literature. Development of unit load forming algorithm EURO subjects piece of various dimensions, weight, size and resistance to physical exposure.	2
Proj2	Project deposition distribution of palletised goods in the warehouse, taking into account the classification: areas, zones and places.	2
Proj3	Scheduling transport cycles of selection and evaluation of technical means used in the design magazine - for example a forklift.	2
Proj4	Scheduling transport cycles of selection and evaluation of technical means used in the design magazine - for example rack stacker crane.	2
Proj5	Project completion storage subsystem piece units on the main line and picking bays.	2
Proj6	Analysis and identification of logistics for the storage system adopted in the project storage solutions for process automation.	2
Proj7	Choice concept store, technologies and processes - with diversity dimensions of goods and the size of the line of orders (from single pieces to full pallets on the same SKU).	2
Proj8	Overview of completed projects, a summary of the project activities. Credits.	1
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. tutorials N3. case study N4. self study - preparation for project class N5. project presentation

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01	test
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	evaluation of the computational part of the project
F2	PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	participation in discussions of problem, the report - in the form of presentation of the group their projektów, defense project
$P = (F1+F2)/2$		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE
<p><u>PRIMARY LITERATURE</u></p> <p>1.Korzeń Z.: „Logistyczne systemy transportu bliskiego i magazynowania” T. I; Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, 1998.</p> <p>2.Korzeń Z.: „Logistyczne systemy transportu bliskiego i magazynowania” T. II, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, 1999.</p> <p>3.Krawczyk S. (red.): „Logistyka. Teoria i Praktyka”, T.1, DIFIN, Warszawa, 2012.</p> <p>4.Krawczyk S. (red.): „Logistyka. Teoria i Praktyka”, T.2, DIFIN, Warszawa, 2012.</p> <p>5.Zajac P.: „Systemy magazynowe”, Oficyna Wydawnicza NDiO, Wrocław, 2010.</p> <p>6.Fijałkowski J.: „Transport wewnętrzny w systemach logistycznych”; Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2001.</p> <p>Czasopisma specjalistyczne:</p> <p>1.Logistyka</p> <p>2.Nowoczesny Magazyn</p> <p>3.Eurologistics</p> <p><u>SECONDARY LITERATURE</u></p> <p>[1]. Gudehus T.: „Logistik” T. I; Grundlagen, Verfahren und Strategien; Springer, Hamburg; 1999;</p> <p>[2]. Gudehus T.: „Logistik” T. I; Netzwerke, Systeme und Lieferketten; Springer, Hamburg; 1999;</p>

SUBJECT SUPERVISOR
dr inż. Paweł Zajac tel.: 71 320-27-19 email: pawel.zajac@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Zarządzanie eksploatacją systemów logistycznych**

Nazwa w języku angielskim: **Management of logistic systems exploitation performance**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Logistyka Stosowana**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041105**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			60	
Forma zaliczenia	Egzamin			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2			1.4	

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. ma wiedzę podstawową z zakresu zarządzania, projektowania i badania procesów/systemów logistycznych
2. ma wiedzę podstawową z zakresu badań operacyjnych
3. posiada podstawową znajomość arkusza kalkulacyjnego, np. Excel

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. nabycie podstawowej wiedzy z zakresu podstaw eksploatacji i niezawodności systemów technicznych oraz systemów je wspierających.
- C2. nabycie umiejętności wykorzystania podstawowych metod utrzymania urządzeń w gotowości technicznej.
- C3. nabycie umiejętności rozwiązywania problemów w praktyce, jakie mogą zakłócać efektywne funkcjonowanie procesów logistycznych realizowanych w systemach eksploatacji.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Posiada podstawową wiedzę na temat eksploatacji, niezawodności i trwałości systemów technicznych (w tym logistycznych)

PEK\_W02 - Nabycie wiedzy niezbędnej do planowania procesów eksploatacji danego typu systemów oraz umiejętności ich projektowania czy modyfikacji.

PEK\_W03 - Nabycie wiedzy z obszaru zarządzania procesami odnowy.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - nabycie umiejętności wykorzystania narzędzi analizy statystycznej (np. typu RAMS) do oceny funkcjonowania systemów technicznych pod kątem ich procesu eksploatacji

PEK\_U02 - nabycie umiejętności wyznaczenia podstawowych charakterystyk niezawodnościowych obiektów technicznych, w tym logistycznych

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy

PEK\_K02 - Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonych zadań i problemów

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do problematyki eksploatacji obiektu technicznego – podstawowe pojęcia i definicje. Logistyka systemu technicznego.	2
Wy2	System eksploatacji i jego modele. Warunki eksploatacji.	2
Wy3	Proces eksploatacji urządzenia. Stan eksploatacji i zbiór stanów eksploatacji urządzenia.	2
Wy4	Czas eksploatacji i rozkład czasów eksploatacji urządzenia. Wskaźniki, charakterystyki oceny.	2
Wy5	Proces eksploatacji maszyn i urządzeń wykorzystywanych w logistyce.	2
Wy6	Narzędzia i metody analizy uszkodzeń obiektu technicznego.	2
Wy7	Przyczyny i rodzaje uszkodzeń.	2
Wy8	Elementy teorii niezawodności -pojęcia podstawowe, uszkodzenie obiektu, struktura niezawodności, ocena niezawodności.	2

Wy9	Odnova systemu technicznego.Zakres i cele utrzymania systemów technicznych.	2
Wy10	Strategie remontowe i profilaktyka eksploatacyjna. Potencjał eksploatacyjny.	2
Wy11	Elementy działań operacyjnych w logistyce utrzymania systemów technicznych.	2
Wy12	Utrzymanie zapasów części zamiennych.	2
Wy13	Koszty w procesie eksploatacji.	2
Wy14	Wycofanie obiektu z użytkowania. Utylizacja i recykling.	2
Wy15	Narzędzia zarządzania w procesie eksploatacji.	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Wprowadzenie do zajęć projektowych. Analiza niezawodności obiektów technicznych (np. wyznaczenie funkcji niezawodności, zawodności, intensywności uszkodzeń)	3
Proj2	Wykorzystanie testów zgodności do oceny niezawodności obiektów technicznych	2
Proj3	Analiza struktury niezawodnościowej obiektu technicznego, określenie optymalnego okresu gwarancji przy określonych założeniach	2
Proj4	Wybór strategii obsługiwanania obiektu technicznego przy uwzględnieniu kryteriów ekonomicznego i niezawodnościowego	2
Proj5	Problem harmonogramowania obsług technicznych w oparciu o prognozowaną liczbę uszkodzeń obiektu oraz wyznaczenie kosztów eksploatacji obiektu technicznego	2
Proj6	Zagadnienie konserwatora	2
Proj7	Analiza niezawodnościowa obiektu technicznego z wykorzystaniem metody FTA	2
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. prezentacja multimedialna
- N2. dyskusja problemowa
- N3. konsultacje
- N4. praca własna - przygotowanie do projektu
- N5. praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
--	--------------------------	---

F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	egzamin pisemny, z możliwością dodatkowej odpowiedzi ustnej
P = F1		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02	kolokwium pisemne
F2	PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01, PEK_K02	ocena z zadań realizowanych na zajęciach projektowych
$P = (1/2)F1 + (1/2)F2$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Borkowski S., Selejdak J., Salamon Sz., Efektywność eksploatacji maszyn i urządzeń, Sekcja Wydawnicza Wydziału Zarządzania Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2006</li> <li>2. Dwiliński L., Wstęp do teorii eksploatacji obiektu technicznego, Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1991</li> <li>3. Figurski J., Podstawy eksploatacji obiektów technicznych, Międzyresortowe Centrum Naukowe Eksploatacji Majątku Trwałego, Radom 1990</li> <li>4. Gołąbek A., Eksploatacja i niezawodność maszyn, Politechnika Wrocławska skrypt, Wrocław 1988</li> <li>5. Kazimierzczak J., Eksploatacja systemów technicznych. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2000</li> <li>6. Legutko S., Eksploatacja maszyn. Wyd. PP, Poznań 2007</li> <li>7. Niziński S., Elementy eksploatacji obiektów technicznych. Wyd. Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, Olsztyn 2000</li> <li>8. Nowakowski T. Niezawodność systemów logistycznych. Wyd. PWr. Wrocław 2011</li> <li>9. Oziemski S., Efektywność eksploatacji maszyn. BPE, Radom ITE, Warszawa 1999</li> <li>10. Ważyńska-Fiok K., Niezawodność systemów technicznych, PWN, Warszawa 1990</li> </ol> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bobrowski D., Modele i metody matematyczne teorii niezawodności w przykładach i zadaniach, WNT, Warszawa 1985</li> <li>2. Chaberek M.: Makro i mikroekonomiczne aspekty wsparcia logistycznego. Wydawnictwo Uniw. Gdańskiego, Gdańsk 2002</li> <li>3. Grabski F., Jaźwiński J., Funkcje o losowych argumentach w zagadnieniach niezawodności, bezpieczeństwa i logistyki, WKŁ, Warszawa 2009</li> <li>4. Nowakowski T., Metodyka prognozowania niezawodności obiektów mechanicznych, Wyd. PWr., Wrocław 1999</li> <li>5. Szopa T., Niezawodność i bezpieczeństwo, Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2009</li> </ol>

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Sylwia Werbińska-Wojciechowska tel.: 71 320-34-27 email: [Sylwia.Werbinska@pwr.edu.pl](mailto:Sylwia.Werbinska@pwr.edu.pl)

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Zarządzanie eksploatacją systemów logistycznych**

Name in English: **Management of logistic systems exploitation performance**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Practical Logistics**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041105**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30			15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	60			60	
Form of crediting	Examination			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	2			2	
including number of ECTS points for practical (P) classes				2	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2			1.4	

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. has a basic knowledge in the areas of management, logistic processes/systems performance design and testing
2. has a basic knowledge in the field of operations research
3. has a basic knowledge in the field of spreadsheet using, e.g. Excel

### SUBJECT OBJECTIVES

- C1. The acquisition of the basic knowledge in the areas of theory of exploitation and reliability of technical systems and their supporting systems.
- C2. Acquiring the ability to use the main maintenance methods.
- C3. Acquiring the ability to solve the real-life problems, which may affect the effective performance of logistics processes being performed in exploitation systems.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - Has a basic knowledge in the field of exploitation, dependability and durability of technical systems (including logistic systems).

PEK\_W02 - Acquiring the knowledge necessary to plan exploitation processes for a specified type of systems and ability to their design and modification.

PEK\_W03 - Acquiring the knowledge in the field of renewal processes management.

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - Acquiring the ability to use the statistical tools (e.g. RAMS tools) for the assessment of technical systems in the field of their exploitation processes performance

PEK\_U02 - Acquiring the ability to define the main reliability characteristics of technical objects, including logistic objects

### **III. Relating to social competences:**

PEK\_K01 - Can think and act in a creative and enterprising way

PEK\_K02 - Able to prioritize appropriately for specific tasks and problems

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introduction to the technical object exploitation problems - the main terms and definitions. Technical system logistics.	2
Lec2	System of operation and maintenance and its models. Maintenance and operation conditions.	2
Lec3	Equipment exploitation process. Exploitation state and the set of exploitation states of equipment.	2
Lec4	Exploitation time and distribution of equipment exploitation time. Indicators, assessment characteristics.	2
Lec5	Maintenance and operation process of machines and equipment used in logistics.	2
Lec6	Tools and methods of technical object failure analysis.	2
Lec7	Cause and types of failures.	2
Lec8	Elements of theory of reliability - the main terms, object failure, reliability structure, dependability assessment.	2
Lec9	Technical system renewal. Scope and objectives of technical systems maintenance.	2
Lec10	Maintenance strategies and operating and maintenance prevention. Potential for the operation and maintenance.	2
Lec11	Elements of operational activities in the logistics of technical systems supporting.	2
Lec12	Maintenance of spare parts inventory.	2
Lec13	Costs in maintenance and operation process performance.	2

Lec14	Withdrawal from the use of the object. Disposal and recycling.	2
Lec15	Management tools used in maintenance and operation process performance.	2
		Total hours: 30
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Introduction to the project course. Reliability analysis of technical objects (e.g. evaluation of reliability/unreliability functions, failure intensity)	3
Proj2	The use of conformance tests to assess the reliability of technical objects	2
Proj3	Analysis of technical objects reliability structure, definition of optimal warranty period for the specified assumptions	2
Proj4	Maintenance strategy selection with taking into account economic and reliability criteria	2
Proj5	Problem of technical maintenance scheduling with taking into account forecasting number of failures and assessment of maintenance costs of technical object	2
Proj6	Repairman problem	2
Proj7	Technical object reliability analysis with the use of FTA method	2
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED		
N1. multimedia presentation N2. problem discussion N3. tutorials N4. self study - preparation for project class N5. self study - self studies and preparation for examination		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	A positive evaluation of the written test with possible oral exam
P = F1		

### EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02	written test
F2	PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01, PEK_K02	a positive evaluation of the tasks performed during the project classes
$P = (1/2)F1 + (1/2)F2$		

### PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

#### PRIMARY LITERATURE

1. Borkowski S., Selejdak J., Salamon Sz., Efektywność eksploatacji maszyn i urządzeń, Sekcja Wydawnicza Wydziału Zarządzania Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2006
2. Dwiliński L., Wstęp do teorii eksploatacji obiektu technicznego, Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1991
3. Figurski J., Podstawy eksploatacji obiektów technicznych, Międzyresortowe Centrum Naukowe Eksploatacji Majątku Trwałego, Radom 1990
4. Gołębek A., Eksploatacja i niezawodność maszyn, Politechnika Wrocławska skrypt, Wrocław 1988
5. Kazimierczak J., Eksploatacja systemów technicznych. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2000
6. Legutko S., Eksploatacja maszyn. Wyd. PP, Poznań 2007
7. Niziński S., Elementy eksploatacji obiektów technicznych. Wyd. Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, Olsztyn 2000
8. Nowakowski T. Niezawodność systemów logistycznych. Wyd. PWr. Wrocław 2011
9. Oziemski S., Efektywność eksploatacji maszyn. BPE, Radom ITE, Warszawa 1999
10. Ważyńska-Fiok K., Niezawodność systemów technicznych, PWN, Warszawa 1990

#### SECONDARY LITERATURE

1. Bobrowski D., Modele i metody matematyczne teorii niezawodności w przykładach i zadaniach, WNT, Warszawa 1985
2. Chaberek M.: Makro i mikroekonomiczne aspekty wsparcia logistycznego. Wydawnictwo Uniw. Gdańskiego, Gdańsk 2002
3. Grabski F., Jaźwiński J., Funkcje o losowych argumentach w zagadnieniach niezawodności, bezpieczeństwa i logistyki, WKŁ, Warszawa 2009
4. Nowakowski T., Metodyka prognozowania niezawodności obiektów mechanicznych, Wyd. PWr., Wrocław 1999
5. Szopa T., Niezawodność i bezpieczeństwo, Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2009

### SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Sylwia Werbińska-Wojciechowska tel.: 71 320-34-27 email: Sylwia.Werbinska@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Automatyczna identyfikacja w systemach logistycznych**

Nazwa w języku angielskim: **Automatic identification in logistic systems**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Logistyka Stosowana**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041106**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			30	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1			1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0.6			0.7	

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. wiedza z zakresu logistyki.
2. umiejętność analizowania systemów technicznych.
3. kreatywność i umiejętność otwartego na nowe rozwiązania działania.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie problematyki automatycznej wymiany informacji: w zakresie klasyfikacji systemów automatycznej identyfikacji, podstawowych pojęć oraz zasady doboru.
- C2. Poznanie budowy i wykorzystania kodów kreskowych: rodzaje, budowa, zastosowania.
- C3. Poznanie zasady działania znaczników RFID – odmiany, zasady wymiany danych, własności, zastosowania.
- C4. Poznanie biometrycznych i antropometrycznych systemów AUTO-ID.
- C5. Poznanie e-podpisu i jego zastosowania w logistyce.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Wyjaśnić budowę podstawowych kodów kreskowych oraz wytłumaczyć zasadę ich działania.

PEK\_W02 - Wyjaśnić budowę podstawowych znaczników RFID oraz wytłumaczyć zasadę ich działania.

PEK\_W03 - Dobierać odpowiednie technologie automatycznej identyfikacji do zadań w systemach logistycznych.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Zaprojektować właściwy kod kreskowy lub radiowy dla danego przypadku w systemie logistycznym.

PEK\_U02 - Tworzyć odpowiednią etykietę logistyczną z kodem kreskowym, odczytywać informacje oraz je przetwarzać w całym łańcuchu dostaw.

PEK\_U03 - Wdrożyć wybraną technologię automatycznej identyfikacji w systemie logistycznym.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - rozumienie potrzeby i umiejętność pracy w zespole

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Podanie literatury podstawowej i uzupełniającej. Omówienie programu kursu w oparciu o kartę przedmiotu. Określenie zasad zaliczania kursu. Wprowadzenie w problematykę przedmiotu. Omówienie pojęć: "system automatycznej identyfikacji", klasyfikacji systemów Auto-ID, niezawodności systemów Auto-ID, kryteria oceny systemów auto-ID.	2
Wy2	Kody kreskowe, rodzaje budowa, zastosowania, procedury samosprawdzania.	2
Wy3	Etykiety logistyczne, budowa, identyfikatory zastosowań, struktura specjalnych znaczników globalnych np.: GLN, GSRN, GRAI, SSCC.	2
Wy4	Karty elektroniczne, odmiany, zastosowania, Transpondery – odmiany, własności użytkowe, struktura informacji, urządzenia kodujące. ECP.	2
Wy5	Biometryczne i antropometryczne systemy AUTO-ID.	2
Wy6	Podpis elektroniczny (e-podpis) i elektroniczna wymiana dokumentów (EDI ang. Electronic Data Interchange)	3
Wy7	Systemy OMR, OCR, ICR.	2
		Suma: 15

Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Przedstawienie założeń do projektu systemu automatycznej identyfikacji wybranych towarów z wykorzystaniem standardów GS1-POLSKA, pozwalający na monitorowanie dowolnej jednostki sztukowej towaru w całym łańcuchu dostaw: z magazynu producenta do półki sklepowej.	2
Proj2	Omówienie możliwości i ograniczeń edytora kodów kreskowych, Ćwiczenia w edycji różnych kodów.	2
Proj3	Opracowanie projektu etykiety kodu kreskowego na towar sztukowy.	2
Proj4	Opracowanie projektu etykiety kodu kreskowego na opakowanie zbiorcze.	2
Proj5	Opracowanie projektu etykiety transportowej na opakowanie transportowe - europaleta, zgodnie ze standardem GS-1 oraz w symbolice 2D kodzie QR.	2
Proj6	Opracowanie projektu etykiety umieszczanej na środku transportu dalekiego jak np.: samochód ciężarowy, wagon kolejowy.	2
Proj7	Przetestowanie zintegrowanego działania opracowanych projektów częściowych, prezentacja oraz dyskusja w grupach Studentów.	3
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N2. konsultacje  
N3. praca własna - przygotowanie do projektu  
N4. eksperyment laboratoryjny  
N5. case study

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	kolokwium
P = F1		

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
--	--------------------------	---

F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01	przygotowanie do projektu, udział w dyskusjach problemowych, obrona projektu.
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Krawczyk S. (red.): "Logistyka. Teoria i praktyka", DIFIN, Warszawa, 2011  
 [1] Kwaśniewski S. (red.), Zając P. (red.): "Automatyczna identyfikacja w systemach logistycznych", Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Seria Navigator 16. Wrocław, 2004  
 [2] Pr. Zb. Kody kreskowe. Wydawnictwo ILiM. Poznań 2001  
 [3] Molski M, Kubas M.; Karty elektroniczne. MIKON Warszawa 2002

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Czasopisma:

- Logistyka,
- SKAN – TECH (dostępne w wersji papierowej w bibliotece Wydziału Mechanicznego w/w).

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Paweł Zając tel.: 71 320-27-19 email: pawel.zajac@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Automatyczna identyfikacja w systemach logistycznych**

Name in English: **Automatic identification in logistic systems**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Practical Logistics**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041106**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15			15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	30			30	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	1			1	
including number of ECTS points for practical (P) classes				1	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	0.6			0.7	

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. knowledge of logistics.
2. the ability to analyze technical systems.
3. creativity and the ability to open to new solutions activities.

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Learning the problems of automatic exchange of information: the classification of automatic identification systems, basic concepts and principles of selection.
- C2. Knowledge of the construction and use of bar codes: types, structure, applications.
- C3. Understanding the principles of RFID tags - varieties, the principle of exchange of data, properties, applications.
- C4. Knowing biometric and anthropometric Auto-ID systems.
- C5. Knowledge of e-signature and its applications in logistics.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

PEK\_W01 - Explain the basic construction of barcodes and explain how they work.

PEK\_W02 - explain the basic construction of RFID tags and explain how they work.

PEK\_W03 - Choose appropriate technologies of automatic identification tasks in logistic systems.

### II. Relating to skills:

PEK\_U01 - To design the appropriate bar code or a radio for the case in the logistic system.

PEK\_U02 - Create appropriate label logistics barcode read information and to process them throughout the supply chain.

PEK\_U03 - Implement selected automatic identification technology in the logistic system.

### III. Relating to social competences:

PEK\_K01 - to understand the need and ability to work in a team

## PROGRAM CONTENT

PROGRAM CONTENT		
Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Providing basic and supplementary literature. Overview of course based on the object card. The term examination of the course. Introduction to the subject. Discussion of the terms "Automatic Identification System", the classification of the Auto-ID systems, the reliability of Auto-ID systems, evaluation criteria of Auto-ID.	2
Lec2	Bar codes, types of construction, use self-check procedures.	2
Lec3	Tags logistics, construction, identifiers applications, the structure of the special tags such global .: GLN GSRN, GRAI, SSCC.	2
Lec4	Electronic cards, variety, use transponders - variety, use properties, structure information, encoders. ECP.	2
Lec5	Biometrics and anthropometric Auto-ID systems.	2
Lec6	Electronic signature (e-signature) and Electronic Data Interchange (EDI called. Electronic Data Interchange)	3
Lec7	Systems OMR, OCR, ICR.	2
		Total hours: 15
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Presentation of the assumptions in system design and automatic identification of selected goods with the use of GS1 standards-POLAND, allowing you to monitor any unit Piecing goods throughout the supply chain: from the manufacturer warehouse to the store shelf.	2
Proj2	Discussion of opportunities and constraints editor barcode Exercises in editing the various codes.	2
Proj3	Drafting of the label code of the goods piece concept.	2

Proj4	Drafting of the bar code label on the packaging.	2
Proj5	Drafting of transport label on the shipping container - europallet, according to the standard GS-1 and the 2D symbology QR code.	2
Proj6	Drafting of the label affixed to the center of the long-distance transport, such as : a truck, a railway wagon.	2
Proj7	Testing integrated action developed sub-projects, presentation and discussion in groups of Students.	3
		Total hours: 15

#### TEACHING TOOLS USED

N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides  
N2. tutorials  
N3. self study - preparation for project class  
N4. laboratory experiment  
N5. case study

#### EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	test
P = F1		

#### EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01	preparation for the project, participate in discussions problem, the defense of the project.
P = F1		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

1] Krawczyk, S. (ed.): "Logistics. Theory and Practice", DIFIN, Warsaw, 2011

[1] Kwaśniewski S. (ed.), Hare, P. (eds.): "Automatic identification in logistics systems", University of Technology Press, Series 16 Navigator Wrocław, 2004

[2] Pr. Coll. Barcodes. Publisher ILiM. Poznań 2001

[3] Molski M, Kubas M.; Electronic cards. MIKON Warsaw 2002

### SECONDARY LITERATURE

magazines:

- Logistics,

- SCAN - TECH (available in hard copy in the library of the Faculty of Mechanical w / w).

## SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Paweł Zając tel.: 71 320-27-19 email: pawel.zajac@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Logistyka łańcuchów dostaw**

Nazwa w języku angielskim: **Supply chain logistics**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Logistyka Stosowana**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041107**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				30
Forma zaliczenia	Egzamin				Zaliczenie na ocenę
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2				1
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					1
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2				0.7

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. ma wiedzę podstawową z zakresu zarządzania, projektowania i badania procesów/systemów logistycznych
2. ma wiedzę podstawową z zakresu modelowania procesów logistycznych

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie zagadnień dotyczących podejmowania strategicznych i operacyjnych decyzji logistycznych w kształtowaniu i funkcjonowaniu zewnętrznych łańcuchów dostaw przedsiębiorstw funkcjonujących w konkurencyjnym otoczeniu rynkowym.
- C2. Nabycie umiejętności planowania i organizowania przepływów materiałowo-informacyjnych w procesach zaopatrzenia i dystrybucji
- C3. Nabycie umiejętności pozyskiwania informacji z literatury, baz danych i innych źródeł w celu przygotowania opracowania naukowego na wybrany temat

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Posiada poszerzoną wiedzę z zakresu badania, projektowania, oraz zarządzania łańcuchami dostaw, szczególnie w fazach zaopatrzenia i dystrybucji

PEK\_W02 - Potrafi zidentyfikować procesy współpracy i integracji w łańcuchach dostaw dla odniesienia pożądanych efektów ekonomicznych funkcjonowania przedsiębiorstwa

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi technikami informacyjno-komunikacyjnymi w celu przeprowadzenia analizy i oceny funkcjonowania łańcuchów dostaw

PEK\_U02 - Posiada umiejętność wykorzystania metod podnoszenia efektywności systemu logistycznego

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Potrafi współdziałać i pracować w grupie

PEK\_K02 - Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Łańcuchy logistyczne. Zarządzanie łańcuchem dostaw.	2
Wy2	Partnerstwo logistyczne w obszarze zarządzania łańcuchem dostaw	2
Wy3	Zarządzanie łańcuchem dostaw. Podstawowe metody, narzędzia i koncepcje zarządzania.	2
Wy4	Strategia łańcucha dostaw.	2
Wy5	Tworzenie modeli strategicznych i lokalizacja przedsiębiorstw.	2
Wy6	Rola informacji i systemów informatycznych w zarządzaniu łańcuchem dostaw.	2
Wy7	Ocena poziomu funkcjonowania zintegrowanego łańcucha logistycznego.	2
Wy8	Efektywność zintegrowanego łańcucha logistycznego.	2
Wy9	Projektowanie zintegrowanych łańcuchów logistycznych.	2
Wy10	Zarządzanie ryzykiem w łańcuchach dostaw	2
Wy11	Tendencje rozwojowe łańcuchów dostaw.	2
Wy12	Organizacja sieciowa a organizacja wirtualna.	2
Wy13	Koszty i ich redukcja w zarządzaniu łańcuchem dostaw	2
Wy14	Kierunki i koncepcje doskonalenia zarządzania łańcuchem dostaw.	2
Wy15	Benchmarking i reengineering w logistyce	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Seminarium		Liczba godzin

Sem1	Dyskusja podstawowych pojęć i przesłanek rozwoju łańcuchów logistycznych. Rozdanie tematów seminaryjnych do grupowego przygotowania przez studentów.	2
Sem2	Integracja i koordynacja działań w łańcuchu dostaw. Współpraca partnerów w zintegrowanym łańcuchu dostaw (poziomy integracji, zasady współpracy, CPFR, identyfikacja potrzeb, planowanie popytu, itp.).	2
Sem3	Zarządzanie czasem, relacjami z klientami oraz jakością w łańcuchach dostaw.	2
Sem4	Systemy informatycznego wspomagania zarządzania łańcuchem dostaw.	2
Sem5	Metody oceny poziomu funkcjonowania zintegrowanego łańcucha dostaw.	2
Sem6	Projektowanie sieci logistycznej. Ocena i wybór dostawców	2
Sem7	Kierunki i koncepcje doskonalenia zarządzania łańcuchami dostaw. Tendencje rozwojowe łańcuchów dostaw. Podsumowanie zajęć.	3
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. prezentacja multimedialna
- N2. dyskusja problemowa
- N3. konsultacje
- N4. praca własna - przygotowanie do seminarium
- N5. praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02	egzamin pisemny, z możliwością dodatkowej odpowiedzi ustnej
P = F1		

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Seminarium)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_K01, PEK_K02, PEK_U01, PEK_U02,	przygotowanie opracowania naukowego na wybrany temat

F2	PEK_K01, PEK_K02, PEK_U01, PEK_U02,	przygotowanie prezentacji seminaryjnej na wybrany temat
$P = (1/2)F1 + (1/2)F2$		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Bozarth C.C., Handfield R.B., Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchem dostaw: kompletny podręcznik logistyki i zarządzania dostawami, Helion, Gliwice 2007
2. Christopher M., Logistyka i zarządzanie łańcuchem podaży. Jak obniżyć koszty i poprawić jakość obsługi, Wydawnictwo Profesjonalnej Szkoły Biznesu, Kraków 1998.
3. Christopher M., Strategia zarządzania dystrybucją. Praktyka logistyki biznesu, Agencja Wydawnicza "Placet", Warszawa 1996.
4. Coyle J.J., Bardi E.J., Langley Jr C.J., Zarządzanie logistyczne, PWE, Warszawa 2002.
5. Kisperska-Moroń D. (red.), Pomiar funkcjonowania łańcuchów dostaw, Wydawnictwo AE w Katowicach, Katowice 2006.
6. Logistyka on-line. Zarządzanie łańcuchem dostaw w dobie gospodarki elektronicznej, praca zbiorowa pod red. K. Rutkowskiego, PWE Warszawa 2002.
7. Rutkowski K. (red.), Logistyka dystrybucji. Specyfika, tendencje rozwojowe, dobre praktyki, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa 2005.
8. Rutkowski K. (red.), Zintegrowany łańcuch dostaw. Doświadczenia globalne i polskie, praca zbiorowa pod red. K. Rutkowskiego, SGH, Warszawa 1999.
9. Witkowski J., Zarządzanie łańcuchem dostaw. Koncepcje, procedury, doświadczenia, PWE Warszawa 2003.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Chopra S., Meindl P., Supply Chain Management. Strategy, Planning and Operation, Prentice-Hall, Inc., Upper Saddle River, New Jersey 2001.
2. Handfield R.B., Nichols E.L. Jr, Introduction to Supply Chain Management, Prentice Hall, New Jersey 1999.
3. Knolmayer G., Mertens P., Zeier A., Supply Chain Management Based on SAP Systems. Order Management in Manufacturing Companies, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2002.
4. Simchi-Levi D., Kaminsky P., Simchi-Levi E., Designing and Managing the Supply Chain. Concepts, Strategies and Case Studies, The McGraw-Hill Companies, Inc. 2000.

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Sylwia Werbińska-Wojciechowska tel.: 71 320-34-27 email: Sylwia.Werbinska@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Logistyka łańcuchów dostaw**

Name in English: **Supply chain logistics**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Practical Logistics**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041107**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30				15
Number of hours of total student workload (CNPS)	60				30
Form of crediting	Examination				Crediting with grade
Group of courses					
Number of ECTS points	2				1
including number of ECTS points for practical (P) classes					1
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2				0.7

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. has a basic knowledge in the areas of management, logistic processes/systems performance design and testing
2. has a basic knowledge in the area of logistic processes performance modelling

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Understanding the issues of making strategic and operational decisions in the development of logistics and operation of external supply chains operating in a competitive market environment.
- C2. Acquiring the ability to plan and organize the flow of material and information in procurement and distribution processes.
- C3. Acquiring the ability to obtain information from the literature, databases, and other sources in order to prepare research paper on a selected topic

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - It has an extended knowledge of the research, design, and supply chain management, especially in the phases of the supply and distribution

PEK\_W02 - Can identify cooperation and integration processes in supply chains for reference desired economic results of the enterprise

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - Can use a properly chosen information and communication technologies in order to analyze and assess the supply chains performance level

PEK\_U02 - Has the ability to use methods of improving the efficiency of the logistics system

### **III. Relating to social competences:**

PEK\_K01 - Able to interact and work in a group

PEK\_K02 - Can think and act in a creative way

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Supply chains. Supply chain management.	2
Lec2	Logistic cooperation in the area of supply chain management.	2
Lec3	Supply chain management. The basic methods, tools and management concepts.	2
Lec4	Supply chain strategy	2
Lec5	Creation of models of strategy and business location.	2
Lec6	The role of information and information systems in supply chain management	2
Lec7	The assessment of the integrated logistics chain performance level.	2
Lec8	Effectiveness of integrated logistic chain performance.	2
Lec9	Integrated logistics chain performance design.	2
Lec10	Risk management in supply chains.	2
Lec11	Directions and concepts of improvement of supply chain management.	2
Lec12	Network organization and virtual organization.	2
Lec13	The costs and their reduction in supply chain management	2
Lec14	Directions and concepts of improvement of supply chain management.	2
Lec15	Benchmarking and reengineering in logistics.	2
		Total hours: 30
Form of classes – Seminar		Number of hours

Sem1	Discussion of basic concepts and premises development of logistics chains. Distribution of seminar topics for group preparation by students.	2
Sem2	The integration and coordination of activities in the supply chain. The cooperation in an integrated supply chain (integration levels, cooperations rules, CPFR, needs identification, demand planning, etc.)	2
Sem3	Time management, customer relations management and quality management in supply chains	2
Sem4	Information systems supporting supply chain management.	2
Sem5	Methods for assessing the level of an integrated supply chain performance.	2
Sem6	Logistics network design. Suppliers evaluation and selection process.	2
Sem7	Directions and concepts of improvement of supply chain management. Development trends of supply chains. Summary of seminar activities.	3
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED		
N1. multimedia presentation N2. problem discussion N3. tutorials N4. self study - preparation for seminar N5. self study - self studies and preparation for examination		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02	written exam, with the possibility of additional oral answer
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Seminar)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_K01, PEK_K02, PEK_U01, PEK_U02,	preparation of a study on a selected topic

F2	PEK_K01, PEK_K02, PEK_U01, PEK_U02,	preparation of seminar presentation on a selected topic
$P = (1/2)F1 + (1/2)F2$		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

1. Bozarth C.C., Handfield R.B., Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchem dostaw: kompletny podręcznik logistyki i zarządzania dostawami, Helion, Gliwice 2007
2. Christopher M., Logistyka i zarządzanie łańcuchem podaży. Jak obniżyć koszty i poprawić jakość obsługi, Wydawnictwo Profesjonalnej Szkoły Biznesu, Kraków 1998.
3. Christopher M., Strategia zarządzania dystrybucją. Praktyka logistyki biznesu, Agencja Wydawnicza "Placet", Warszawa 1996.
4. Coyle J.J., Bardi E.J., Langley Jr C.J., Zarządzanie logistyczne, PWE, Warszawa 2002.
5. Kisperska-Moroń D. (red.), Pomiar funkcjonowania łańcuchów dostaw, Wydawnictwo AE w Katowicach, Katowice 2006.
6. Logistyka on-line. Zarządzanie łańcuchem dostaw w dobie gospodarki elektronicznej, praca zbiorowa pod red. K. Rutkowskiego, PWE Warszawa 2002.
7. Rutkowski K. (red.), Logistyka dystrybucji. Specyfika, tendencje rozwojowe, dobre praktyki, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa 2005.
8. Rutkowski K. (red.), Zintegrowany łańcuch dostaw. Doświadczenia globalne i polskie, praca zbiorowa pod red. K. Rutkowskiego, SGH, Warszawa 1999.
9. Witkowski J., Zarządzanie łańcuchem dostaw. Koncepcje, procedury, doświadczenia, PWE Warszawa 2003.

### SECONDARY LITERATURE

1. Chopra S., Meindl P., Supply Chain Management. Strategy, Planning and Operation, Prentice-Hall, Inc., Upper Saddle River, New Jersey 2001.
2. Handfield R.B., Nichols E.L. Jr, Introduction to Supply Chain Management, Prentice Hall, New Jersey 1999.
3. Knolmayer G., Mertens P., Zeier A., Supply Chain Management Based on SAP Systems. Order Management in Manufacturing Companies, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2002.
4. Simchi-Levi D., Kaminsky P., Simchi-Levi E., Designing and Managing the Supply Chain. Concepts, Strategies and Case Studies, The McGraw-Hill Companies, Inc. 2000.

## SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Sylwia Werbińska-Wojciechowska tel.: 71 320-34-27 email: Sylwia.Werbinska@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Logistyka łańcuchów dostaw**

Nazwa w języku angielskim: **Supply chain logistics**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Zarządzanie jakością**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041107**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				30
Forma zaliczenia	Egzamin				Zaliczenie na ocenę
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2				1
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					1
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2				0.7

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. ma wiedzę podstawową z zakresu zarządzania, projektowania i badania procesów/systemów logistycznych

### CELE PRZEDMIOTU

C1. Poznanie zagadnień dotyczących podejmowania strategicznych i operacyjnych decyzji logistycznych w kształtowaniu i funkcjonowaniu zewnętrznych łańcuchów dostaw przedsiębiorstw funkcjonujących w konkurencyjnym otoczeniu rynkowym.

C2. Nabycie umiejętności planowania i organizowania przepływów materiałowo-informacyjnych w procesach zaopatrzenia i dystrybucji.

C3. Nabycie umiejętności pozyskiwania informacji z literatury, baz danych i innych źródeł w celu przygotowania opracowania naukowego na wybrany temat.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Posiada poszerzoną wiedzę z zakresu badania, projektowania, oraz zarządzania łańcuchami dostaw, szczególnie w fazach zaopatrzenia i dystrybucji

PEK\_W02 - Potrafi zidentyfikować procesy współpracy i integracji w łańcuchach dostaw dla odniesienia pożądanych efektów ekonomicznych funkcjonowania przedsiębiorstwa

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi technikami informacyjno-komunikacyjnymi w celu przeprowadzenia analizy i oceny funkcjonowania łańcuchów dostaw

PEK\_U02 - Posiada umiejętność wykorzystania metod podnoszenia efektywności systemu logistycznego

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Potrafi współdziałać i pracować w grupie

PEK\_K02 - Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Łańcuchy logistyczne. Zarządzanie łańcuchem dostaw.	2
Wy2	Partnerstwo logistyczne w obszarze zarządzania łańcuchem dostaw	2
Wy3	Zarządzanie łańcuchem dostaw. Podstawowe metody, narzędzia i koncepcje zarządzania. Jakość w łańcuchach dostaw.	4
Wy4	Rola informacji i systemów informatycznych w zarządzaniu łańcuchem dostaw.	2
Wy5	Ocena poziomu funkcjonowania zintegrowanego łańcucha logistycznego.	4
Wy6	Projektowanie zintegrowanych łańcuchów logistycznych.	4
Wy7	Organizacja sieciowa a organizacja wirtualna.	2
Wy8	Koszty i ich redukcja w zarządzaniu łańcuchem dostaw.	2
Wy9	Kierunki i koncepcje doskonalenia zarządzania łańcuchem dostaw.	4
Wy10	Tendencje rozwojowe łańcuchów dostaw.	4
		Suma: 30
Forma zajęć – Seminarium		Liczba godzin
Sem1	Dyskusja podstawowych pojęć i przesłanek rozwoju łańcuchów logistycznych. Rozdanie tematów seminaryjnych do grupowego przygotowania przez studentów.	2
Sem2	Integracja i koordynacja działań w łańcuchu dostaw. Współpraca partnerów w zintegrowanym łańcuchu dostaw.	2
Sem3	Zarządzanie czasem, relacjami z klientami oraz jakością w łańcuchach dostaw.	2
Sem4	Systemy informatycznego wspomaganie zarządzania łańcuchem dostaw.	2

Sem5	Metody oceny poziomu funkcjonowania zintegrowanego łańcucha dostaw.	2
Sem6	Projektowanie sieci logistycznej. Ocena i wybór dostawców	2
Sem7	Kierunki i koncepcje doskonalenia zarządzania łańcuchami dostaw. Tendencje rozwojowe łańcuchów dostaw. Podsumowanie zajęć.	3
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. prezentacja multimedialna  
N2. dyskusja problemowa  
N3. konsultacje  
N4. praca własna - przygotowanie do seminarium  
N5. praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02	egzamin pisemny, z możliwością dodatkowej odpowiedzi ustnej
P = F1		

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Seminarium)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_K01, PEK_K02, PEK_U01, PEK_U02,	przygotowanie opracowania naukowego na wybrany temat
F2	PEK_K01, PEK_K02, PEK_U01, PEK_U02,	przygotowanie prezentacji seminaryjnej na wybrany temat
$P = (1/2)F1 + (1/2)F2$		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Bozarth C.C., Handfield R.B., Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchem dostaw: kompletny podręcznik logistyki i zarządzania dostawami, Helion, Gliwice 2007
2. Christopher M., Logistyka i zarządzanie łańcuchem podaży. Jak obniżyć koszty i poprawić jakość obsługi, Wydawnictwo Profesjonalnej Szkoły Biznesu, Kraków 1998.
3. Christopher M., Strategia zarządzania dystrybucją. Praktyka logistyki biznesu, Agencja Wydawnicza "Placet", Warszawa 1996.
4. Coyle J.J., Bardi E.J., Langlely Jr C.J., Zarządzanie logistyczne, PWE, Warszawa 2002.
5. Kisperska-Moroń D. (red.), Pomiar funkcjonowania łańcuchów dostaw, Wydawnictwo AE w Katowicach, Katowice 2006.
6. Logistyka on-line. Zarządzanie łańcuchem dostaw w dobie gospodarki elektronicznej, praca zbiorowa pod red. K. Rutkowskiego, PWE Warszawa 2002.
7. Rutkowski K. (red.), Logistyka dystrybucji. Specyfika, tendencje rozwojowe, dobre praktyki, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa 2005.
8. Rutkowski K. (red.), Zintegrowany łańcuch dostaw. Doświadczenia globalne i polskie, praca zbiorowa pod red. K. Rutkowskiego, SGH, Warszawa 1999.
9. Witkowski J., Zarządzanie łańcuchem dostaw. Konceptcje, procedury, doświadczenia, PWE Warszawa 2003.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Chopra S., Meindl P., Supply Chain Management. Strategy, Planning and Operation, Prentice-Hall, Inc., Upper Saddle River, New Jersey 2001.
2. Handfield R.B., Nichols E.L. Jr, Introduction to Supply Chain Management, Prentice Hall, New Jersey 1999.
3. Knolmayer G., Mertens P., Zeier A., Supply Chain Management Based on SAP Systems. Order Management in Manufacturing Companies, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2002.
4. Simchi-Levi D., Kaminsky P., Simchi-Levi E., Designing and Managing the Supply Chain. Concepts, Strategies and Case Studies, The McGraw-Hill Companies, Inc. 2000.

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Sylwia Werbińska-Wojciechowska tel.: 71 320-34-27 email: Sylwia.Werbinska@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Logistyka łańcuchów dostaw**

Name in English: **Supply chain logistics**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Quality Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041107**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30				15
Number of hours of total student workload (CNPS)	60				30
Form of crediting	Examination				Crediting with grade
Group of courses					
Number of ECTS points	2				1
including number of ECTS points for practical (P) classes					1
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2				0.7

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. has a basic knowledge in the areas of management, logistic processes/systems performance design and testing

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Understanding the issues of making strategic and operational decisions in the development of logistics and operation of external supply chains operating in a competitive market environment.
- C2. Acquiring the ability to plan and organize the flow of material and information in procurement and distribution processes.
- C3. Acquiring the ability to obtain information from the literature, databases, and other sources in order to prepare research paper on a selected topic

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - It has an extended knowledge of the research, design, and supply chain management, especially in the phases of the supply and distribution

PEK\_W02 - Can identify cooperation and integration processes in supply chains for reference desired economic results of the enterprise

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - Can use a properly chosen information and communication technologies in order to analyze and assess the supply chains performance level

PEK\_U02 - Has the ability to use methods of improving the efficiency of the logistics system

### **III. Relating to social competences:**

PEK\_K01 - Able to interact and work in a group

PEK\_K02 - Can think and act in a creative way

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Supply chains. Supply chain management.	2
Lec2	Logistic cooperation in the area of supply chain management	2
Lec3	Supply chain management. The basic methods, tools and management concepts. The quality of logistics processes	4
Lec4	The role of information and information systems in supply chain management	2
Lec5	The assessment of the integrated logistics chain performance level.	4
Lec6	Integrated logistics chain performance design	4
Lec7	Network organization and virtual organization.	2
Lec8	The costs and their reduction in supply chain management	2
Lec9	Directions and concepts of improvement of supply chain management.	4
Lec10	Development trends of supply chains.	4
		Total hours: 30
Form of classes – Seminar		Number of hours
Sem1	Discussion of basic concepts and premises development of logistics chains. Distribution of seminar topics for group preparation by students.	2
Sem2	The integration and coordination of activities in the supply chain. The cooperation in an integrated supply chain.	2
Sem3	Time management, customer relations management and quality management in supply chains	2
Sem4	Information systems supporting supply chain management.	2

Sem5	Methods for assessing the level of an integrated supply chain performance.	2
Sem6	Logistics network design. Suppliers evaluation and selection process.	2
Sem7	Directions and concepts of improvement of supply chain management. Development trends of supply chains. Summary of seminar activities.	3
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED		
N1. multimedia presentation N2. problem discussion N3. tutorials N4. self study - preparation for seminar N5. self study - self studies and preparation for examination		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02	written exam, with the possibility of additional oral answer
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Seminar)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_K01, PEK_K02, PEK_U01, PEK_U02,	preparation of a study on a selected topic
F2	PEK_K01, PEK_K02, PEK_U01, PEK_U02,	preparation of seminar presentation on a selected topic
P = (1/2)F1+(1/2)F2		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

1. Bozarth C.C., Handfield R.B., Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchem dostaw: kompletny podręcznik logistyki i zarządzania dostawami, Helion, Gliwice 2007
2. Christopher M., Logistyka i zarządzanie łańcuchem podaży. Jak obniżyć koszty i poprawić jakość obsługi, Wydawnictwo Profesjonalnej Szkoły Biznesu, Kraków 1998.
3. Christopher M., Strategia zarządzania dystrybucją. Praktyka logistyki biznesu, Agencja Wydawnicza "Placet", Warszawa 1996.
4. Coyle J.J., Bardi E.J., Langley Jr C.J., Zarządzanie logistyczne, PWE, Warszawa 2002.
5. Kisperska-Moroń D. (red.), Pomiar funkcjonowania łańcuchów dostaw, Wydawnictwo AE w Katowicach, Katowice 2006.
6. Logistyka on-line. Zarządzanie łańcuchem dostaw w dobie gospodarki elektronicznej, praca zbiorowa pod red. K. Rutkowskiego, PWE Warszawa 2002.
7. Rutkowski K. (red.), Logistyka dystrybucji. Specyfika, tendencje rozwojowe, dobre praktyki, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa 2005.
8. Rutkowski K. (red.), Zintegrowany łańcuch dostaw. Doświadczenia globalne i polskie, praca zbiorowa pod red. K. Rutkowskiego, SGH, Warszawa 1999.
9. Witkowski J., Zarządzanie łańcuchem dostaw. Konceptcje, procedury, doświadczenia, PWE Warszawa 2003.

### SECONDARY LITERATURE

1. Chopra S., Meindl P., Supply Chain Management. Strategy, Planning and Operation, Prentice-Hall, Inc., Upper Saddle River, New Jersey 2001.
2. Handfield R.B., Nichols E.L. Jr, Introduction to Supply Chain Management, Prentice Hall, New Jersey 1999.
3. Knolmayer G., Mertens P., Zeier A., Supply Chain Management Based on SAP Systems. Order Management in Manufacturing Companies, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2002.
4. Simchi-Levi D., Kaminsky P., Simchi-Levi E., Designing and Managing the Supply Chain. Concepts, Strategies and Case Studies, The McGraw-Hill Companies, Inc. 2000.

## SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Sylwia Werbińska-Wojciechowska tel.: 71 320-34-27 email: Sylwia.Werbinska@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Logistyka łańcuchów dostaw**

Nazwa w języku angielskim: **Supply chains logistics**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Logistyka Stosowana**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM041107 (2020)**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			30	
Forma zaliczenia	Egzamin			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2			1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma podstawową wiedzę z zakresu zarządzania, projektowania i badania procesów/systemów logistycznych

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie zagadnień dotyczących podejmowania strategicznych i operacyjnych decyzji logistycznych w kształtowaniu i funkcjonowaniu zewnętrznych łańcuchów dostaw przedsiębiorstw funkcjonujących w konkurencyjnym otoczeniu rynkowym.
- C2. Nabycie umiejętności planowania i organizowania przepływów materiałowo-informacyjnych w procesach zaopatrzenia i dystrybucji.
- C3. Nabycie umiejętności projektowania procesów współpracy i integracji w łańcuchach dostaw dla odniesienia pożądanych efektów ekonomicznych funkcjonowania przedsiębiorstwa.
- C4. Nabycie umiejętności pozyskiwania informacji z literatury, baz danych i innych źródeł w celu przygotowania opracowania naukowego na wybrany temat.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Posiada poszerzoną wiedzę z zakresu badania, projektowania, oraz zarządzania łańcuchami dostaw, szczególnie w fazach zaopatrzenia i dystrybucji.

PEK\_W02 - Potrafi zidentyfikować procesy współpracy i integracji w łańcuchach dostaw dla odniesienia pożądanych efektów ekonomicznych funkcjonowania przedsiębiorstwa.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi technikami informacyjno-komunikacyjnymi w celu przeprowadzenia analizy i oceny funkcjonowania łańcuchów dostaw.

PEK\_U02 - Posiada umiejętność wykorzystania metod podnoszenia efektywności systemu logistycznego.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Potrafi współdziałać i pracować w grupie.

PEK\_K02 - Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Łańcuchy logistyczne. Zarządzanie łańcuchem dostaw - wprowadzenie	2
Wy2	Partnerstwo logistyczne w obszarze zarządzania łańcuchem dostaw	2
Wy3	Zarządzanie łańcuchem dostaw - podstawowe metody, narzędzia i koncepcje zarządzania. Zarządzanie relacjami z klientami	2
Wy4	Podstawowe koncepcje zarządzania czasem. Jakość procesów logistycznych	2
Wy5	Rola informacji i systemów informatycznych w zarządzaniu łańcuchem dostaw	2
Wy6	Ocena poziomu funkcjonowania zintegrowanego łańcucha logistycznego	2
Wy7	Zarządzanie ryzykiem w łańcuchach dostaw	2
Wy8	Projektowanie zintegrowanych łańcuchów logistycznych	4
Wy9	Organizacja sieciowa a organizacja wirtualna	2

Wy10	Koszty i ich redukcja w zarządzaniu łańcuchem dostaw	2
Wy11	Centra logistyczne jako ogniwo efektywnego funkcjonowania łańcuchów dostaw	2
Wy12	Kierunki i koncepcje doskonalenia zarządzania łańcuchem dostaw	2
Wy13	Tendencje rozwojowe łańcuchów dostaw. Automatyzacja w łańcuchach dostaw	4
		Suma: 30
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Wprowadzenie do zajęć projektowych: Dyskusja podstawowych pojęć i przesłanek rozwoju łańcuchów logistycznych. Rozdanie zadań projektowych.	1
Proj2	Gra piwna - problemy transakcyjnych łańcuchów dostaw	4
Proj3	Zarządzanie zapasami przez dostawcę (koncepcja VMI) w optymalizacji łańcucha dostaw - koncepcja wdrożenia w wybranej branży	2
Proj4	JiT jako metoda poprawy efektywności funkcjonowania łańcuchów dostaw - koncepcja wdrożenia w wybranej branży	2
Proj5	Strategia Quick Response (QR) jako podstawa budowania relacji partnerskich w łańcuchu dostaw	2
Proj6	Model SCOR jako narzędzie zrównoważonego łańcucha dostaw.	2
Proj7	Zrównoważona Karta Wyników jako narzędzie efektywnego zarządzania łańcuchem dostaw	2
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. prezentacja multimedialna  
N2. dyskusja problemowa  
N3. konsultacje  
N4. praca własna - przygotowanie do projektu  
N5. prezentacja projektu

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02	egzamin
P = F1		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02	ocena przygotowania projektu
F2	PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01, PEK_K02	udział w dyskusjach problemowych
$P = (1/2)F1 + (1/2)F2$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bozarth C.C., Handfield R.B., Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchem dostaw: kompletny podręcznik logistyki i zarządzania dostawami, Helion, Gliwice 2007</li> <li>2. Christopher M., Logistyka i zarządzanie łańcuchem podaży. Jak obniżyć koszty i poprawić jakość obsługi, Wydawnictwo Profesjonalnej Szkoły Biznesu, Kraków 1998.</li> <li>3. Christopher M., Strategia zarządzania dystrybucją. Praktyka logistyki biznesu, Agencja Wydawnicza "Placet", Warszawa 1996.</li> <li>4. Coyle J.J., Bardi E.J., Langley Jr C.J., Zarządzanie logistyczne, PWE, Warszawa 2002.</li> <li>5. Kisperska-Moroń D. (red.), Pomiar funkcjonowania łańcuchów dostaw, Wydawnictwo AE w Katowicach, Katowice 2006.</li> <li>6. Logistyka on-line. Zarządzanie łańcuchem dostaw w dobie gospodarki elektronicznej, praca zbiorowa pod red. K. Rutkowskiego, PWE Warszawa 2002.</li> <li>7. Rutkowski K. (red.), Logistyka dystrybucji. Specyfika, tendencje rozwojowe, dobre praktyki, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa 2005.</li> <li>8. Rutkowski K. (red.), Zintegrowany łańcuch dostaw. Doświadczenia globalne i polskie, praca zbiorowa pod red. K. Rutkowskiego, SGH, Warszawa 1999.</li> <li>9. Witkowski J., Zarządzanie łańcuchem dostaw. Koncepcje, procedury, doświadczenia, PWE Warszawa 2003.</li> </ol> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Chopra S., Meindl P., Supply Chain Management. Strategy, Planning and Operation, Prentice-Hall, Inc., Upper Saddle River, New Jersey 2001.</li> <li>2. Handfield R.B., Nichols E.L. Jr, Introduction to Supply Chain Management, Prentice Hall, New Jersey 1999.</li> <li>3. Knolmayer G., Mertens P., Zeier A., Supply Chain Management Based on SAP Systems. Order Management in Manufacturing Companies, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2002.</li> <li>4. Simchi-Levi D., Kaminsky P., Simchi-Levi E., Designing and Managing the Supply Chain. Concepts, Strategies and Case Studies, The McGraw-Hill Companies, Inc. 2000.</li> </ol>

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Sylwia Werbińska-Wojciechowska tel.: 71 320-34-27 email: [Sylwia.Werbinska@pwr.edu.pl](mailto:Sylwia.Werbinska@pwr.edu.pl)

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Logistyka łańcuchów dostaw**

Name in English: **Supply chains logistics**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Practical Logistics**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM041107 (2020)**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30			15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	60			30	
Form of crediting	Examination			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	2			1	
including number of ECTS points for practical (P) classes				1	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Has a basic knowledge in the areas of management, logistic processes/systems performance design and testing

### SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Understanding the issues of making strategic and operational decisions in the development of logistics and operation of external supply chains operating in a competitive market environment.
- C2. Acquiring the ability to plan and organize the flow of material and information in procurement and distribution processes.
- C3. Acquiring the ability to design cooperation and integration processes in supply chains to achieve the desired economic effects of the company's operation.
- C4. Acquiring the ability to obtain information from the literature, databases, and other sources in order to prepare research paper on a selected topic.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - It has an extended knowledge of the research, design, and supply chain management, especially in the phases of the supply and distribution.

PEK\_W02 - Can identify cooperation and integration processes in supply chains for reference desired economic results of the enterprise.

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - Can use a properly chosen information and communication technologies in order to analyze and assess the supply chains performance level.

PEK\_U02 - Has the ability to use methods of improving the efficiency of the logistics system.

### **III. Relating to social competences:**

PEK\_K01 - Able to interact and work in a group.

PEK\_K02 - Can think and act in a creative way.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Supply chains. Supply chain management - introduction	2
Lec2	Logistic cooperation in the area of supply chain management	2
Lec3	Supply chain management. The basic methods, tools and management concepts. Customer Relationship Management	2
Lec4	Supply chain management. The quality of logistics processes	2
Lec5	The role of information and information systems in supply chain management	2
Lec6	The assessment of the integrated logistics chain performance level	2
Lec7	Risk management in supply chains	2
Lec8	Integrated logistics chain performance design	4
Lec9	Network organization and virtual organization	2
Lec10	The costs and their reduction in supply chain management	2
Lec11	Logistics centers as a link in the effective performance of supply chains	2
Lec12	Directions and concepts of improvement of supply chain management	2
Lec13	Development trends of supply chains. Supply chain automation	4
		Total hours: 30
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Introduction to project classes: Discussion of the basic concepts and premises for the development of logistics chains. Distribution of project tasks.	1
Proj2	The beer game - problems of transactional supply chains	4

Proj3	Vendor Management Inventory (VMI concept) in supply chain optimization - implementation concept in a selected industry	2
Proj4	JiT as a method of improving the efficiency of supply chains - implementation concept in a selected industry	2
Proj5	Quick Response (QR) strategy as the basis for building partner relationships in the supply chain	2
Proj6	The SCOR model as a tool for a sustainable supply chain	2
Proj7	The Balanced Scorecard as a tool for effective supply chain management	2
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED		
N1. multimedia presentation N2. problem discussion N3. tutorials N4. self study - preparation for project class N5. project presentation		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02	exam
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02	evaluation of project preparation
F2	PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01, PEK_K02	participation in problem discussions
P = (1/2)F1+(1/2)F2		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

1. Bozarth C.C., Handfield R.B., Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchem dostaw: kompletny podręcznik logistyki i zarządzania dostawami, Helion, Gliwice 2007
2. Christopher M., Logistyka i zarządzanie łańcuchem podaży. Jak obniżyć koszty i poprawić jakość obsługi, Wydawnictwo Profesjonalnej Szkoły Biznesu, Kraków 1998.
3. Christopher M., Strategia zarządzania dystrybucją. Praktyka logistyki biznesu, Agencja Wydawnicza "Placet", Warszawa 1996.
4. Coyle J.J., Bardi E.J., Langley Jr C.J., Zarządzanie logistyczne, PWE, Warszawa 2002.
5. Kisperska-Moroń D. (red.), Pomiar funkcjonowania łańcuchów dostaw, Wydawnictwo AE w Katowicach, Katowice 2006.
6. Logistyka on-line. Zarządzanie łańcuchem dostaw w dobie gospodarki elektronicznej, praca zbiorowa pod red. K. Rutkowskiego, PWE Warszawa 2002.
7. Rutkowski K. (red.), Logistyka dystrybucji. Specyfika, tendencje rozwojowe, dobre praktyki, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa 2005.
8. Rutkowski K. (red.), Zintegrowany łańcuch dostaw. Doświadczenia globalne i polskie, praca zbiorowa pod red. K. Rutkowskiego, SGH, Warszawa 1999.
9. Witkowski J., Zarządzanie łańcuchem dostaw. Koncepcje, procedury, doświadczenia, PWE Warszawa 2003.

### SECONDARY LITERATURE

1. Chopra S., Meindl P., Supply Chain Management. Strategy, Planning and Operation, Prentice-Hall, Inc., Upper Saddle River, New Jersey 2001.
2. Handfield R.B., Nichols E.L. Jr, Introduction to Supply Chain Management, Prentice Hall, New Jersey 1999.
3. Knolmayer G., Mertens P., Zeier A., Supply Chain Management Based on SAP Systems. Order Management in Manufacturing Companies, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2002.
4. Simchi-Levi D., Kaminsky P., Simchi-Levi E., Designing and Managing the Supply Chain. Concepts, Strategies and Case Studies, The McGraw-Hill Companies, Inc. 2000.

## SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Sylwia Werbińska-Wojciechowska tel.: 71 320-34-27 email: Sylwia.Werbinska@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Systemy komputerowego wspomagania logistyki (CAL)**

Nazwa w języku angielskim: **Computer aided logistics**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Logistyka Stosowana**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041108**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			60	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2			1.4	

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma wiedzę podstawową z zakresu zarządzania, projektowania i badania procesów/systemów logistycznych
2. Posiada podstawową znajomość arkusza kalkulacyjnego (np. Excel) oraz systemów baz danych

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Celem zajęć jest wprowadzenie studentów w tematykę systemów informatycznych wspomagających zarządzanie przedsiębiorstwem, ze wskazaniem modułów wspierających logistykę i transport. Przedstawienie podstawowych pojęć związanych z systemami informatycznymi, ich klasyfikację oraz zasady wyboru, wdrożenia i eksploatacji.
- C2. Przedstawienie zasad elektronicznej wymiany danych (EDI) w łańcuchach logistycznych.
- C3. Prezentacja oraz przekazanie wiedzy z zakresu wykorzystania symulacji komputerowej do rozwiązywania problemów w obszarze zainteresowania logistyki.
- C4. Nauczenie pracy w grupie przy realizacji wybranych projektów.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Ma podstawową wiedzę z zakresu najnowszych rozwiązań informatycznych wspomagających prace w zarządzaniu magazynem oraz flotą pojazdów.

PEK\_W02 - Posiada rozszerzoną wiedzę z zakresu wykorzystania metod symulacji komputerowej do rozwiązywania zadań z obszaru transportu i logistyki.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi wykorzystać narzędzia komputerowe, a w szczególności symulację komputerową w celu analizy, oceny i usprawnienia istniejących rozwiązań technicznych w obszarze funkcjonowania przedsiębiorstwa z branży TSL.

PEK\_U02 - Potrafi wykonać model procesu logistycznego z wykorzystaniem narzędzi do tworzenia symulacji komputerowych (program Flexsim).

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Potrafi pracować w grupie, organizować i planować sposób wykonania pracy, potrafi przyjmować różne role i funkcje.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie, pojęcia podstawowe Zag. 1. Informacja, system, system informacyjny i informatyczny, systemy informatyczne zarządzania przedsiębiorstwem ich struktura oraz ścieżki rozwoju. Zag. 2. Przedstawienie zasad elektronicznej wymiany danych (EDI) w łańcuchach logistycznych, jej wykorzystanie w transporcie ładunków. Zag. 3. Omówienie dostępnego oprogramowania.	2
Wy2	Rozwiązywanie zadań logistycznych i transportowych przy wykorzystaniu narzędzi do przeprowadzania symulacji komputerowej (przy wykorzystaniu oprogramowania Flexsim przeznaczonego do symulacji procesów logistycznych). Zag. 1. Omówienie zasad symulacji komputerowej, możliwości wykorzystania modeli symulacyjnych w logistyce. Zag. 2. Podstawowe zagadnienia w modelowaniu obiektowym, wprowadzenie do programu Flexsim.	2

Wy3	Rozwiązywanie zadań logistycznych i transportowych przy wykorzystaniu narzędzi do przeprowadzania symulacji komputerowej (przy wykorzystaniu oprogramowania Flexsim przeznaczonego do symulacji procesów logistycznych). Zag. 1. Programowanie podstawowych funkcji logicznych, tabele globalne, etykiety danych.	2
Wy4	Rozwiązywanie zadań logistycznych i transportowych przy wykorzystaniu narzędzi do przeprowadzania symulacji komputerowej (przy wykorzystaniu oprogramowania Flexsim przeznaczonego do symulacji procesów logistycznych). Zag. 1. Programowanie kinematyki obiektów	2
Wy5	Rozwiązywanie zadań logistycznych i transportowych przy wykorzystaniu narzędzi do przeprowadzania symulacji komputerowej (przy wykorzystaniu oprogramowania Flexsim przeznaczonego do symulacji procesów logistycznych). Zag. 1. Wprowadzenie do wykorzystania sekwencji zadań.	2
Wy6	Rozwiązywanie zadań logistycznych i transportowych przy wykorzystaniu narzędzi do przeprowadzania symulacji komputerowej (przy wykorzystaniu oprogramowania Flexsim przeznaczonego do symulacji procesów logistycznych). Zag. 1. Modelowanie przepływu ciągłego.	2
Wy7	Rozwiązywanie zadań logistycznych i transportowych przy wykorzystaniu narzędzi do przeprowadzania symulacji komputerowej (przy wykorzystaniu oprogramowania Flexsim przeznaczonego do symulacji procesów logistycznych). Zag. 1. wykorzystanie wyzwalaczy.	2
Wy8	Rozwiązywanie zadań logistycznych i transportowych przy wykorzystaniu narzędzi do przeprowadzania symulacji komputerowej (przy wykorzystaniu oprogramowania Flexsim przeznaczonego do symulacji procesów logistycznych). Zag. 1. Podstawy programowania - logika programowania (typy zmiennych, operacje matematyczne, porównywanie zmiennych, relacje logiczne).	2
Wy9	Rozwiązywanie zadań logistycznych i transportowych przy wykorzystaniu narzędzi do przeprowadzania symulacji komputerowej (przy wykorzystaniu oprogramowania Flexsim przeznaczonego do symulacji procesów logistycznych). Zag. 1. Podstawy programowania - podstawowe funkcje wykorzystywane w modelowaniu (polecenia odwołania, atrybuty obiektów, statystyki obiektów)	2
Wy10	Rozwiązywanie zadań logistycznych i transportowych przy wykorzystaniu narzędzi do przeprowadzania symulacji komputerowej (przy wykorzystaniu oprogramowania Flexsim przeznaczonego do symulacji procesów logistycznych). Zag. 1. Podstawy programowania - podstawowe funkcje wykorzystywane w modelowaniu (etykiety obiektów, kontrola obiektów, zmienne w obiektach, tablice)	2
Wy11	Rozwiązywanie zadań logistycznych i transportowych przy wykorzystaniu narzędzi do przeprowadzania symulacji komputerowej (przy wykorzystaniu oprogramowania Flexsim przeznaczonego do symulacji procesów logistycznych). Zag. 1. Podstawy programowania - zaawansowane funkcje wykorzystywane w modelowaniu (np. funkcje współpracy z arkuszem kalkulacyjnym Excel).	2

Wy12	Rozwiązywanie zadań logistycznych i transportowych przy wykorzystaniu narzędzi do przeprowadzania symulacji komputerowej (przy wykorzystaniu oprogramowania Flexsim przeznaczonego do symulacji procesów logistycznych). Zag. 1. Opracowywanie raportów.	2
Wy13	Rozwiązywanie zadań logistycznych i transportowych przy wykorzystaniu narzędzi do przeprowadzania symulacji komputerowej (przy wykorzystaniu oprogramowania Flexsim przeznaczonego do symulacji procesów logistycznych). Zag. 1. Budowa eksperymentów symulacyjnych.	2
Wy14	Rozwiązywanie zadań logistycznych i transportowych przy wykorzystaniu narzędzi do przeprowadzania symulacji komputerowej (przy wykorzystaniu oprogramowania Flexsim przeznaczonego do symulacji procesów logistycznych). Zag. 1. Wykorzystanie narzędzia do optymalizacji OPT Quest.	2
Wy15	Zaliczenie przedmiotu	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Wprowadzenie do rozwiązywania zadań logistycznych i transportowych przy wykorzystaniu narzędzi do przeprowadzania symulacji komputerowej (przy wykorzystaniu oprogramowania Flexsim przeznaczonego do symulacji procesów logistycznych). Zag. 1. Podstawowe zagadnienia w modelowaniu obiektowym, wprowadzenie do programu Flexsim.	1
Proj2	Rozwiązywanie zadań logistycznych i transportowych przy wykorzystaniu narzędzi do przeprowadzania symulacji komputerowej (przy wykorzystaniu oprogramowania Flexsim przeznaczonego do symulacji procesów logistycznych). Zag. 1. Programowanie kinematyki obiektów. Zag. 3. Programowanie podstawowych funkcji logicznych, tabele globalne, etykiety danych.	2
Proj3	Rozwiązywanie zadań logistycznych i transportowych przy wykorzystaniu narzędzi do przeprowadzania symulacji komputerowej (przy wykorzystaniu oprogramowania Flexsim przeznaczonego do symulacji procesów logistycznych). Zag. 1. Budowa modelu symulacyjnego wybranego procesu logistycznego (np. model magazynu, proces zarządzania zapasami, model terminalu kontenerowego).	2
Proj4	Rozwiązywanie zadań logistycznych i transportowych przy wykorzystaniu narzędzi do przeprowadzania symulacji komputerowej (przy wykorzystaniu oprogramowania Flexsim przeznaczonego do symulacji procesów logistycznych). Zag. 1. Budowa modelu symulacyjnego wybranego procesu logistycznego (np. model magazynu, proces zarządzania zapasami, model terminalu kontenerowego).	2

Proj5	Rozwiązywanie zadań logistycznych i transportowych przy wykorzystaniu narzędzi do przeprowadzania symulacji komputerowej (przy wykorzystaniu oprogramowania Flexsim przeznaczonego do symulacji procesów logistycznych). Zag. 1. Budowa modelu symulacyjnego wybranego procesu logistycznego (np. model magazynu, proces zarządzania zapasami, model terminalu kontenerowego).	2
Proj6	Rozwiązywanie zadań logistycznych i transportowych przy wykorzystaniu narzędzi do przeprowadzania symulacji komputerowej (przy wykorzystaniu oprogramowania Flexsim przeznaczonego do symulacji procesów logistycznych). Zag. 1. Analiza wrażliwości modelu.	2
Proj7	Rozwiązywanie zadań logistycznych i transportowych przy wykorzystaniu narzędzi do przeprowadzania symulacji komputerowej (przy wykorzystaniu oprogramowania Flexsim przeznaczonego do symulacji procesów logistycznych). Zag. 1. Interpretacja uzyskanych wyników, podjęcie decyzji, rozwiązanie postawionego problemu.	2
Proj8	Zaliczenie przedmiotu	2
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N2. ćwiczenia problemowe  
N3. praca własna – przygotowanie do laboratorium  
N4. konsultacje  
N5. case study

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01	Kolokwium zaliczeniowe
F2	PEK_W02	Kolokwium zaliczeniowe
$P = 0,5 \cdot F1 + 0,5 \cdot F2$		

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01	Ocena zadań zrealizowanych w trakcie zajęć
F2	PEK_U02	Ocena wykonanego modelu symulacyjnego
F3	PEK_K01	Ocena terminowości wykonania poszczególnych zadań, ocena nakładu pracy w realizację zadań grupowych
$P = 0,4 \cdot F1 + 0,4 \cdot F2 + 0,2 \cdot F3$		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Beaverstock M., Greenwood A., Lavery E. i Nordgren E. tłumaczenie Wróbel G.: Symulacja stosowana: modelowanie i analiza przy wykorzystaniu FlexSim, Rzeszów, Kraków: Cempel Consulting 2012.
2. Klonowski Z.J.: Systemy informatyczne zarządzania przedsiębiorstwem. Modele rozwoju i właściwości funkcjonalne. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2004.
3. Piotr Adamczewski; Zintegrowane systemy informatyczne w praktyce. Wyd. Mikom, Warszawa 2004

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Wojtochnik R., Elektroniczna wymiana dokumentów. Handel, usługi, logistyka, finanse, wyd. MIKOM, W-wa, 2004
2. Majewski J.: Informatyka dla logistyki. Wyd. ILiM, Poznań 2002

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Marcin Plewa tel.: 71 320-23-91 email: marcin.plewa@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Systemy komputerowego wspomagania logistyki (CAL)**

Name in English: **Computer aided logistics**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Practical Logistics**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041108**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30			15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	60			60	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	2			2	
including number of ECTS points for practical (P) classes				2	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2			1.4	

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Basic knowledge of management, design and analysis of logistics processes/systems.
2. Basic knowledge of spreadsheet (eg. Excel).

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. The course aims to introduce students to the subject of systems supporting enterprise management, in case of logistics and transport support. Presentation of basic terms related to computer systems, their classification and rules for the selection, implementation and operation.
- C2. Presentation of the principles of electronic data interchange (EDI) in the logistics chain.
- C3. Presentation and provide knowledge on the use of computer simulation to solve problems in the area of logistics interests.
- C4. Teaching work in a group in the implementation of selected projects.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - The student has a basic knowledge of the latest IT solutions supporting management of warehouse and fleet.

PEK\_W02 - The student has a extended knowledge of the use of computer simulation methods to solve problems in the area of transport and logistics.

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - The student is able to use computer tools, in particular the computer simulation for analysis, rating and improvement existing technologies in the area of the enterprises in the TSL.

PEK\_U02 - The student is able to perform the model of logistics process using the tools to develop a computer simulation (Flexsim Software).

### **III. Relating to social competences:**

PEK\_K01 - The student is able to work in a group, organize and plan the way to perform work, can take different roles and functions.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introduction, basic concepts Zag. 1. Information, system, information system and information technology, enterprise management systems, their structure and development path. Zag. 2. Presentation of the principles of electronic data interchange (EDI) in the logistics chain, its use in the cargo transport. Zag. 3. Overview of available software.	2
Lec2	Logistics and transportation problems solving, using tools for computer simulations (Flexsim Software). Issue 1: Discussion of the principles of computer simulation and possibilities of using simulation models in logistics. Issue 2: An introduction to the Flexsim Software, object-oriented modeling.	2
Lec3	Logistics and transportation problems solving, using tools for computer simulations (Flexsim Software). Issue 1: Programming the basic logic functions, global tables and labels.	2
Lec4	Logistics and transportation problems solving, using tools for computer simulations (Flexsim Software). Issue 1: Programming the kinematics of objects.	2
Lec5	Logistics and transportation problems solving, using tools for computer simulations (Flexsim Software). Issue 1: Introduction to use task sequence.	2
Lec6	Logistics and transportation problems solving, using tools for computer simulations (Flexsim Software). Issue 1: Modeling fluid objects.	2

Lec7	Logistics and transportation problems solving, using tools for computer simulations (Flexsim Software). Issue 1: Triggers	2
Lec8	Logistics and transportation problems solving, using tools for computer simulations (Flexsim Software). Issue 1: Flexsim coding - writing logic in Flexsim (variable types, math operations, comparing variables, relating variables)	2
Lec9	Logistics and transportation problems solving, using tools for computer simulations (Flexsim Software). Issue 1: Flexsim coding - basic modeling functions (object referencing, object attributes, object statistics)	2
Lec10	Logistics and transportation problems solving, using tools for computer simulations (Flexsim Software). Issue 1: Flexsim coding - basic modeling functions (object labels, object control, object variables, tables)	2
Lec11	Logistics and transportation problems solving, using tools for computer simulations (Flexsim Software). Issue 1: Flexsim coding - advanced functions (eg. excel commands)	2
Lec12	Logistics and transportation problems solving, using tools for computer simulations (Flexsim Software). Issue 1: Charting and reporting.	2
Lec13	Logistics and transportation problems solving, using tools for computer simulations (Flexsim Software). Issue 1: Experimenter.	2
Lec14	Logistics and transportation problems solving, using tools for computer simulations (Flexsim Software). Issue 1: Optimizer.	2
Lec15	Examination of the subject	2
		Total hours: 30
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Introduction to logistics and transportation problems solving, using tools for computer simulations (Flexsim Software). Issue 1: An introduction to the Flexsim Software, object-oriented modeling.	1
Proj2	Logistics and transportation problems solving, using tools for computer simulations (Flexsim Software). Issue 1: Programming the kinematics of objects. Issue 2: Programming the basic logic functions, global tables and labels.	2
Proj3	Logistics and transportation problems solving, using tools for computer simulations (Flexsim Software). Issue 1: Development of the simulation model of the logistics process (eg. warehouse inventory management process, container terminal).	2
Proj4	Logistics and transportation problems solving, using tools for computer simulations (Flexsim Software). Issue 1: Development of the simulation model of the logistics process (eg. warehouse inventory management process, container terminal).	2

Proj5	Logistics and transportation problems solving, using tools for computer simulations (Flexsim Software). Issue 1: Development of the simulation model of the logistics process (eg. warehouse inventory management process, container terminal).	2
Proj6	Logistics and transportation problems solving, using tools for computer simulations (Flexsim Software). Issue 1: Sensitivity analysis of the model.	2
Proj7	Logistics and transportation problems solving, using tools for computer simulations (Flexsim Software). Issue 1: Interpretation of the results, decision, solution to the problem.	2
Proj8	Examination of the subject	2
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED		
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. problem exercises N3. self study - preparation for laboratory class N4. tutorials N5. case study		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01	Final test
F2	PEK_W02	Final test
$P = 0,5 \cdot F1 + 0,5 \cdot F2$		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01	Evaluation of of tasks completed during the course
F2	PEK_U02	Evaluation of simulation model

F3	PEK_K01	Rating timely execution of individual tasks, evaluation of workload in the implementation of group tasks
$P = 0,4 \cdot F1 + 0,4 \cdot F2 + 0,2 \cdot F3$		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

1. Beaverstock M., Greenwood A., Lavery E. i Nordgren E. tłumaczenie Wróbel G.: Symulacja stosowana: modelowanie i analiza przy wykorzystaniu FlexSim, Rzeszów, Kraków: Cempel Consulting 2012.
2. Klonowski Z.J.: Systemy informatyczne zarządzania przedsiębiorstwem. Modele rozwoju i właściwości funkcjonalne. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2004.
3. Piotr Adamczewski; Zintegrowane systemy informatyczne w praktyce. Wyd. Mikom, Warszawa 2004

### SECONDARY LITERATURE

1. Wojtochnik R., Elektroniczna wymiana dokumentów. Handel, usługi, logistyka, finanse, wyd. MIKOM, W-wa, 2004
2. Majewski J.: Informatyka dla logistyki. Wyd. ILiM, Poznań 2002

## SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Marcin Plewa tel.: 71 320-23-91 email: marcin.plewa@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Systemy konfekcjonowania i przechowywania materiałów**

Nazwa w języku angielskim: **System of confecktioning and materials storage**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Logistyka Stosowana**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041109**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15				15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				30
Forma zaliczenia	Egzamin				Zaliczenie na ocenę
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2				1
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					1
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2				0.7

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość podstaw logistyki
2. Znajomość funkcjonowania łańcuchów dostaw
3. Znajomość systemów transportowych

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie zasad wymiarowania opakowań oraz stosowanych materiałów opakowaniowych
- C2. Znajomość metod pakowania oraz stosowanych komponentów linii pakowalniczych
- C3. Znajomość zasad przechowywania różnych towarów
- C4. Zagadnienia ekologii opakowań

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Posiada znajomość stosowanych rozwiązań technicznych w zakresie doboru opakowań i ich wymiarów. Posiada znajomość technologii pakowania, stosowanych materiałów na opakowania.

PEK\_W02 - Posiada wiedzę na temat zasad organizacji i wdrożenia systemów jakości opartych na zasadach HACCP oraz ISO, podstaw przechowywania towarów o różnych właściwościach i wymaganiach klimatycznych

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi zorganizować i wdrożyć w przedsiębiorstwie branży spożywczej system HACCP

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Ma świadomość przestrzegania zróżnicowanych warunków różnych towarów w celu ograniczenia strat magazynowych.

PEK\_K02 - Rozumie potrzebę przestrzegania procedur, programów magazynowania a także zasad postępowania z odpadami opakowaniowymi

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wiadomości wstępne, Zasady wymiarowania, podstawowe typy opakowań	2
Wy2	Technologie materiałów opakowalniczych, technologie pakowania, materiały pomocnicze.	2
Wy3	Oznakowania na opakowaniach, etykiety inteligentne, Zasady Selina	2
Wy4	Przechowywanie towarów, Temperatury, technologie składowania	2
Wy5	Bilans cieplny magazynu, Źródła chłodu, rodzaje zamrażania towarów w stacjach przygotowania wsadu, Mikroklimat wewnątrz magazynowych.	2
Wy6	System HACCP, Przechowywanie materiałów przemysłowych.	2
Wy7	Gospodarka odpadami opakowaniowymi w świetle aktów prawnych.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	1
		Suma: 15
Forma zajęć – Seminarium		Liczba godzin
Sem1	Wybrane technologie pakowania	2
Sem2	Trwałość żywności w opakowaniach aktywnych	2
Sem3	Kompozyty w opakowalnictwie, barierowość, recykling	2
Sem4	Opakowania o podwyższonych cechach użytkowych	2
Sem5	Opakowania chłodzące i podgrzewające, przenośne urządzenia chodzące	2
Sem6	Analiza wybranych linii pakowalniczych	2
Sem7	Technologie przechowywania wybranych materiałów przemysłowych	2
Sem8	Zasady naliczania opłaty produktowej – studium przypadków	1

	Suma: 15
--	----------

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów N2. dyskusja problemowa N3. prezentacja multimedialna

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, K01, PEK_K02	kolokwium pisemne
$P = 100\% \cdot F1$		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Seminarium)		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK- K01, PEK_K02	prezentacja multimedialna
F2	PEK_U01, PEK- K01, PEK_K02	sprawozdanie pisemne
$P = 50\% \cdot F1 + 50\% \cdot F2$		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Korzeniowski A., Skrzypek M., Szyszka G.; Opakowania w systemach logistycznych. Wyd. III. Wyd. ILiM. Poznań 2012
- [2] Korzeniowski A., Skrzypek M.; Ekologistyka zużytych opakowań. . Wyd. ILiM. Poznań 1999
- [3] Cichoń M.; Opakowanie w towaroznawstwie, marketingu i ekologii. Ossoliunum. Kraków 1996
- [4] Pr. Zb. Opakowania żywności. Wyd. Agro Food Technology. Czeladź. 1998
- [5] Żakowska H.; Systemy recyklingu odpadów opakowaniowych w aspekcie wymagań ochrony środowiska. Wyd. Ak. Ek. W Poznaniu. Poznań 2008
- [6] Żakowska H.; Odpady opakowaniowe. Wyd. COBRO, Warszawa 2003
- [7] Żakowska H.; Opakowania biodegradowalne. COBRA Warszawa 2003
- [8] Jakowski S. Opakowania transportowe. WNT. Warszawa 2007
- [9] Lisińska – Kuśnierz M., Ucherek M.; Współczesne opakowania. Wyd. naukowe PTTŻ. Kraków 2003

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Magazine: OPAKOWANIE,  
Magazine : Packaging,  
Magazine : Dozowanie , Ważenie, Pakowanie.

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Stanisław Kwaśniewski tel.: 71 320-27-33 email: stanislaw.kwasniowski@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Systemy konfekcjonowania i przechowywania materiałów**

Name in English: **System of confecktioning and materials storage**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Practical Logistics**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041109**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15				15
Number of hours of total student workload (CNPS)	60				30
Form of crediting	Examination				Crediting with grade
Group of courses					
Number of ECTS points	2				1
including number of ECTS points for practical (P) classes					1
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2				0.7

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Basic knowledge of logistics
2. Knowledge of the functioning of supply chains
3. Knowledge of transportation systems

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Principles of dimensioning of packaging and used packaging materials
- C2. Knowledge of methods of packaging and components used line packing boards
- C3. Knowledge of storage of various commodities
- C4. Issues of ecology and packaging waste

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - He has knowledge of technical solutions in the selection of packages and their dimensions. It has knowledge of packaging technology, materials for packaging.

PEK\_W02 - It has knowledge of the principles of the organization and implementation of quality systems based on the principles of HACCP and ISO, scratch storage of goods with different characteristics and climatic requirements

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - Is able to organize and implement a food company HACCP system

### **III. Relating to social competences:**

PEK\_K01 - It is aware of compliance with different conditions of various goods in order to reduce storage losses.

PEK\_K02 - Understands the need for compliance with the procedures, programs, storage and rules of procedure of packaging waste

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Preview, dimensioning rules, the basic types of packaging	2
Lec2	Technologies, packaging materials, packaging technologies, materials.	2
Lec3	Markings on the packaging, labels, smart Policy Selina	2
Lec4	Storage of goods, temperature, storage technologies	2
Lec5	Heat balance magazine, sources of cold, freezing of goods in stock preparation stations, microclimate interior storage.	2
Lec6	The HACCP system, Storage of industrial materials.	2
Lec7	Waste packaging in the light of the legislation.	2
Lec8	Final test	1
		Total hours: 15
Form of classes – Seminar		Number of hours
Sem1	Selected packaging technologies	2
Sem2	Persistence food packaging active	2
Sem3	Composites in opakowalnictwie, barrier, recycling	2
Sem4	Packaging enhanced handling characteristics	2
Sem5	Packaging cooling and heating, portable walking	2
Sem6	Analysis of selected lines packing boards	2
Sem7	Storage technologies selected industrial materials	2
Sem8	The rules for calculating the product fee - case studies	1

	Total hours: 15
--	-----------------

TEACHING TOOLS USED
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. problem discussion N3. multimedia presentation

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, K01, PEK_K02	test
$P = 100\% \cdot F1$		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Seminar)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK- K01, PEK_K02	multimedia presentation
F2	PEK_U01, PEK- K01, PEK_K02	written report
$P = 50\% \cdot F1 + 50\% \cdot F2$		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

- [1] Korzeniowski A., Skrzypek M., Szyszka G.; Opakowania w systemach logistycznych. Wyd. III. Wyd. ILiM. Poznań 2012
- [2] Korzeniowski A., Skrzypek M.; Ekologistyka zużytych opakowań. . Wyd. ILiM. Poznań 1999
- [3] Cichoń M.; Opakowanie w towaroznawstwie, marketingu i ekologii. Ossoliunum. Kraków 1996
- [4] Pr. Zb. Opakowania żywności. Wyd. Agro Food Technology. Czeladź. 1998
- [5] Żakowska H.; Systemy recyklingu odpadów opakowaniowych w aspekcie wymagań ochrony środowiska. Wyd. Ak. Ek. W Poznaniu. Poznań 2008
- [6] Żakowska H.; Odpady opakowaniowe. Wyd. COBRO, Warszawa 2003
- [7] Żakowska H.; Opakowania biodegradowalne. COBRA Warszawa 2003
- [8] Jakowski S. Opakowania transportowe. WNT. Warszawa 2007
- [9] Lisińska – Kuśnierz M., Ucherek M.; Współczesne opakowania. Wyd. naukowe PTTŻ. Kraków 2003

### SECONDARY LITERATURE

Magazine: OPAKOWANIE,  
Magazine : Packaging,  
Magazine : Dozowanie , Ważenie, Pakowanie.

## SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Stanisław Kwaśniewski tel.: 71 320-27-33 email: stanislaw.kwasniowski@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Systemy transportowe w logistyce**

Nazwa w języku angielskim: **Transportation systems in logistics**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Logistyka Stosowana**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041110**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				
Grupa kursów	X				
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2				

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma wiedzę podstawową z zakresu zarządzania, projektowania i badania procesów/systemów logistycznych.
2. Potrafi formułować główne problemy logistyczne występujące w konkurencyjnym otoczeniu; potrafi zastosować odpowiednie algorytmy analizy i oceny alternatywnych rozwiązań logistycznych.
3. Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z teoretycznymi i praktycznymi aspektami funkcjonowania polskiego systemu transportowego i jego elementów składowych gałęzi transportu.
- C2. Przekazanie podstawowej wiedzy odnośnie cech i własności transportu i usługi transportowej, gospodarczego i społecznego znaczenia transportu, struktury procesu transportowego i procesu przewozowego.
- C3. Poznanie zadań, infrastruktury poszczególnych gałęzi transportu: kolejowego, samochodowego, lotniczego, morskiego, rurociągowego i żeglugi śródlądowej.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### **I. Z zakresu wiedzy:**

PEK\_W01 - Tłumaczy cechy charakterystyczne systemu transportowego.

PEK\_W02 - Charakteryzuje parametry oceny procesu transportowego.

### **II. Z zakresu umiejętności:**

### **III. Z zakresu kompetencji społecznych:**

PEK\_K01 - Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Zakres wykładu, warunki zaliczenia, literatura. Definicje, cechy i własności transportu i usługi transportowej.	2
Wy2	Gospodarcze i społeczne znaczenie transportu. Potrzeby transportowe i Źródła ich powstawania. Funkcje transportu.	2
Wy3	Transport jako przedmiot i czynnik integracji europejskiej. Korytarze transportowe sieci transeuropejskiej.	2
Wy4	Definicje systemu transportowego System transportowy w układzie gałęziowym (transport kolejowy samochodowy, lotniczy, morski śródlądowy, rurociągowy, miejski).	2
Wy5	Charakterystyka poszczególnych gałęzi transportu z punktu widzenia organizacji i technologii przewozów.	2
Wy6	Analiza i ocena pracy wszystkich gałęzi transportu oraz ich zaangażowanie w przewozach pasażerskich i towarowych.	2
Wy7	Ocena ilościowo-jakościowa infrastruktury i suprastruktury poszczególnych gałęzi transportu i ich perspektywy rozwojowe.	2
Wy8	Struktura procesu transportowego i procesu przewozowego. Mierniki jakościowe oceny procesu transportowego.	2
Wy9	Technologie procesów ładunkowych. Zasady doboru środków transportu oraz technologii przewozów do zadań przewozowych.	2

Wy10	Charakterystyka techniczno-prawna realizacji transportu ładunków niebezpiecznych	2
Wy11	Charakterystyka realizacji transportu ładunków ponadnormatywnych	2
Wy12	Charakterystyka realizacji transportu w ramach innych technologii specjalizowanych	2
Wy13	Charakterystyka transportu intermodalnego	2
Wy14	Charakterystyka wybranych technologii transportu intermodalnego	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe	2
		Suma: 30

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N2. prezentacja multimedialna  
N3. dyskusja problemowa

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_K01	kolokwium
P = F1		

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### LITERATURA PODSTAWOWA

[1] Rydzkowski W.: Transport. Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa 2004. [2] Liberadzki B., Mindur L.: Uwarunkowania rozwoju systemu transportowego Polski. Wydawnictwo Instytut Technicznej Eksploatacji, Radom 2007. [3] Wojewódzka Król K.: Rozwój infrastruktury transportowej. Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa 2002.

##### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1] Mindur L.: Nowoczesne technologie transportowe. PWN, Warszawa 1997. [2] Kwasniowski S., Nowakowski T., Zając M.: Transport intermodalny w sieciach logistycznych, PWr, 2008.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Mateusz Zając tel.: 71 320-20-04 email: [mateusz.zajac@pwr.edu.pl](mailto:mateusz.zajac@pwr.edu.pl)

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Systemy transportowe w logistyce**

Name in English: **Transportation systems in logistics**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Practical Logistics**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041110**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30				
Number of hours of total student workload (CNPS)	60				
Form of crediting	Crediting with grade				
Group of courses	X				
Number of ECTS points	2				
including number of ECTS points for practical (P) classes					
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2				

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Student has a basic knowledge of management, design and testing processes / logistics systems.
2. Can formulate major logistical problems occurring in the competitive environment; can apply the appropriate algorithms for analysis and evaluation of alternative logistics solutions.
3. He can think and act in an entrepreneurial way.

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. To familiarize students with the theoretical and practical aspects of functioning of the Polish transport system and its components modes of transport.
- C2. Provide basic knowledge of the characteristics and properties of transport and transport services, economic and social importance of transport, the structure of the transport process and the transport process.
- C3. Knowing tasks, Infrastructure various modes of transport: rail, road, air, sea, pipeline and inland waterways.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

PEK\_W01 - Explains the characteristics of the transport system.

PEK\_W02 - It is characterized by parameters for assessing the transport process.

### II. Relating to skills:

### III. Relating to social competences:

PEK\_K01 - He can think and act in a creative and enterprising.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	The scope of the lecture, Assessment, literature. Definitions, properties and characteristics of transport and the transport service.	2
Lec2	Economic and social importance of transport. Transport needs and sources of their formation. The functions of transport.	2
Lec3	Transportation as a subject and a factor of European integration. Transport corridors trans-European network.	2
Lec4	Definitions of the transport system The transport system in a gałęziowym (rail car, air, sea, inland waterway, pipeline, urban).	2
Lec5	Characteristics of particular modes of transport in terms of organization and technology operations.	2
Lec6	Analysis and evaluation of all modes of transport and their involvement in passenger and freight services.	2
Lec7	Quantitative and qualitative evaluation of infrastructure and superstructure of individual modes of transport and their development prospects.	2
Lec8	The structure of the transport process and the transport process. Meters qualitative assessment of the transport process.	2
Lec9	Loading process technology. Rules for selection of means of transport and transport technologies for transport tasks.	2
Lec10	Characteristics of technical and legal implementation of the transport of dangerous goods.	2
Lec11	Results of the oversized cargo transportation	2
Lec12	Characteristics of transportation in the context of other specialized technology	2
Lec13	Characteristics of intermodal transport	2
Lec14	Characteristics of selected technologies intermodal transport	2
Lec15	Final test	2
		Total hours: 30

## TEACHING TOOLS USED

N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides  
 N2. multimedia presentation  
 N3. problem discussion

## EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_K01	test
P = F1		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

[1] Rydzkowski W.: Transport. Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa 2004. [2] Liberadzki B., Mindur L.: Uwarunkowania rozwoju systemu transportowego Polski. Wydawnictwo Instytut Technicznej Eksploatacji, Radom 2007. [3] Wojewódzka Król K.: Rozwój infrastruktury transportowej. Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa 2002.

### SECONDARY LITERATURE

[1] Mindur L.: Nowoczesne technologie transportowe. PWN, Warszawa 1997. [2] Kwasniowski S., Nowakowski T., Zając M.: Transport intermodalny w sieciach logistycznych, PWr, 2008.

## SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Mateusz Zając tel.: 71 320-20-04 email: mateusz.zajac@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Praca przejściowa**

Nazwa w języku angielskim: **Pre-final project**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Logistyka Stosowana**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041111**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				45	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				120	
Forma zaliczenia				Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS				4	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				4	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)				2.8	

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma wiedzę z zakresu podstaw logistyki, procesów logistycznych, modelowania procesów logistycznych.
2. Potrafi przeprowadzić analizę systemu oraz procesu logistycznego ze względu na jego funkcjonowanie.

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie się z zasadami analizy, modelowania złożonych systemów i procesów logistycznych.
- C2. Nabycie umiejętności analizy funkcjonowania systemów i procesów logistycznych oraz przeprowadzania ich optymalizacji.
- C3. Nabycie umiejętności wykonania prostych modeli matematycznych oraz symulacyjnych wybranego systemu oraz procesu logistycznego z uwzględnieniem ograniczeń.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi opracować model systemu logistycznego z wykorzystaniem metod analizy systemowej i narzędzi komputerowych.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Nabywa umiejętności ponoszenia odpowiedzialności za wykonaną pracę. Nabywa umiejętności myślenia i działania w sposób kreatywny. Nabywa umiejętności pracy w zespole.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Prezentacja celu i zakresu pracy przejściowej, podanie propozycji tematów.	3
Proj2	Zapoznanie się z funkcjonowaniem rzeczywistego systemu logistycznego (możliwe do przeprowadzenia w postaci zajęć terenowych).	3
Proj3	Analiza istniejących rozwiązań koncepcyjnych, modelowych z zakresu systemów oraz procesów logistycznych.	3
Proj4	Analiza koncepcji rozwiązania zidentyfikowanych problemów w obszarze analizowanego systemu lub procesu logistycznego, przyjęcie założeń, opracowanie protokołów pomiarowych.	3
Proj5	Pomiary terenowe (ilościowe) funkcjonowania systemu logistycznego. Część I.	3
Proj6	Pomiary terenowe (ilościowe) funkcjonowania systemu logistycznego. Część II.	3
Proj7	Pomiary terenowe (ilościowe ewentualnie jakościowe) funkcjonowania systemu logistycznego. Część III.	3
Proj8	Opracowanie modelu analitycznego systemu logistycznego uwzględniającego przyjęte ograniczenia.	3
Proj9	Opracowanie modelu symulacyjnego systemu logistycznego uwzględniającego przyjęte ograniczenia. Część I.	3
Proj10	Opracowanie modelu symulacyjnego systemu logistycznego uwzględniającego przyjęte ograniczenia. Część II.	3
Proj11	Opracowanie charakterystyk otrzymanych z modelu symulacyjnego oraz rzeczywistego systemu.	3
Proj12	Analiza zgodności modelu analitycznego i symulacyjnego z danymi rzeczywistymi.	3
Proj13	Analiza wrażliwości opracowanego modelu systemu logistycznego.	3

Proj14	Optimalizacja modelu systemu logistycznego ze względu na wskazane wielkości.	3
Proj15	Prezentacja otrzymanych wyników.	3
		Suma: 45

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. praca własna - przygotowanie do projektu  
N2. prezentacja projektu  
N3. przygotowanie sprawozdania  
N4. dyskusja problemowa

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_K01	średnia ocen z realizacji poszczególnych etapów projektu
F2	PEK_U01, PEK_K01	ocena za obronę projektu
F3	PEK_U01, PEK_K01	aktywność w dyskusji podczas realizacji projektu
$P = 0,4 \cdot F1 + 0,4 \cdot F2 + 0,2 \cdot F3$		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Bozarth C., Handfield R.B., „Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchem dostaw”, Wyd. Helion S.A., Gliwice, 2007
2. Brzeziński M., „Logistyka w przedsiębiorstwie”, Wyd. Bellona, Warszawa, 2006
3. Chaberek M., „Rachunek decyzyjny w logistyce zaopatrzenia”, Wyd. GWSH, Gdańsk, 2002
4. Kowalska K., „Logistyka Zaopatrzenia”, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Katowice, 2005
5. Krawczyk S., „Zarządzanie procesami logistycznymi”, Wyd. PWE, Warszawa, 2001
6. Sarjusz - Wolski Z., „Strategia Zarządzania Zaopatrzeniem”, Wyd. PLACET, Warszawa, 1998
7. Twaróg J., „Mierniki i Wskaźniki Logistyczne”, Wyd. Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, 2003
8. Vollmuth H.J., „Controlling. Instrumenty od A do Z”, Wyd. Placet, Warszawa, 1995
9. Witkowski J., „Zarządzanie Łańcuchem Dostaw”, Wyd. PWE, Warszawa, 2010
10. Wojciechowski T., „Zarządzanie sprzedażą i zakupem materiałów”, Wyd. PWE, Warszawa, 1999
11. Lyons, Kenneth. "Zakupy zaopatrzeniowe", PWE, Warszawa 2004

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Blanchard B. S.: Logistics Engineering and Management (5th Ed). Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall, 2004
  2. Dąbrowska - Mitek M., „Ocena dostawców w przedsiębiorstwach handlowych”, - Problemy Jakości, Luty 2007
  3. Mańkowski C., „Kontroling i logistyka zaopatrzenia jako czynniki synergiczne gospodarowania”, Wyd. UW, Gdańsk, 2005
  4. Pfohl H.Ch., „Systemy Logistyczne”, Wyd. Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, 2001
  5. Pfohl H.Ch., „Zarządzanie logistyką”, Wyd. Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, 1998
  6. Wolniak R., Skotnicka - Zasadzień B., „Wybrane metody badania satysfakcji klienta i oceny dostawców w organizacjach”, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2008
- Czasopisma:
1. The International Journal of Logistics Management
  2. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management
  3. Journal of Business Logistics
  4. Gospodarka Materiałowa i Logistyka
  5. Logistics and Transport
  6. Logistyka

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Marcin Plewa tel.: 71 320-23-91 email: marcin.plewa@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Praca przejściowa**

Name in English: **Pre-final project**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Practical Logistics**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041111**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)				45	
Number of hours of total student workload (CNPS)				120	
Form of crediting				Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points				4	
including number of ECTS points for practical (P) classes				4	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes				2.8	

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Student has knowledge of the basics of logistics, logistics processes, modeling of logistics processes.
2. Can analyze the system and the logistics process for its functioning.

### SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Familiarizing yourself with the analysis and modeling of complex systems and logistics processes.
- C2. Acquisition of the ability to analyze the functioning of systems and logistics processes and perform their optimization.
- C3. Acquiring the ability perform simple mathematical models and simulation wybranego system and the logistics process of the restrictions.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - Student can develop a logistics system model using the methods of system analysis and computer tools.

### **III. Relating to social competences:**

PEK\_K01 - Acquire the ability to take on responsibility for their work. Acquire the ability to think and act creatively.  
Acquires the ability to work in a team.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Presentation of the purpose and scope of the work transition, the administration proposed topics.	3
Proj2	Getting to know the actual functioning logistics system (feasible in the form of field trips).	3
Proj3	Analysis of existing solutions conceptual model of the range of systems and logistics processes.	3
Proj4	Analysis of concept solutions to the problems identified in the area of the analyzed system or process logistics, assumptions, development of test protocols.	3
Proj5	Field measurements (quantitative) functioning logistics system. Part I.	3
Proj6	Field measurements (quantitative) functioning logistics system. Part II.	3
Proj7	Field measurements (quantitative or qualitative) functioning logistics system. Part III.	3
Proj8	Development of analytical model of the logistics system takes into account the accepted limit.	3
Proj9	The development of the logistics system simulation model takes into account the accepted limit. Part I.	3
Proj10	The development of the logistics system simulation model takes into account the accepted limit. Part II.	3
Proj11	Developing characteristics obtained from the simulation model and the actual system.	3
Proj12	Analysis of the compatibility of the analytical model and simulation with actual data.	3
Proj13	The sensitivity analysis model developed logistics system.	3

Proj14	Optimization model of logistics system due to the specified size.	3
Proj15	Presentation of the results obtained.	3
		Total hours: 45

TEACHING TOOLS USED	
N1. self study - preparation for project class N2. project presentation N3. report preparation N4. problem discussion	

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_K01	average ratings of the various stages project
F2	PEK_U01, PEK_K01	evaluation of the project
F3	PEK_U01, PEK_K01	Activity in the discussion during the project
$P = 0,4 \cdot F1 + 0,4 \cdot F2 + 0,2 \cdot F3$		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

1. Bozarth C., Handfield R.B., „Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchem dostaw”, Wyd. Helion S.A., Gliwice, 2007
2. Brzeziński M., „Logistyka w przedsiębiorstwie”, Wyd. Bellona, Warszawa, 2006
3. Chaberek M., „Rachunek decyzyjny w logistyce zaopatrzenia”, Wyd. GWSH, Gdańsk, 2002
4. Kowalska K., „Logistyka Zaopatrzenia”, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Katowice, 2005
5. Krawczyk S., „Zarządzanie procesami logistycznymi”, Wyd. PWE, Warszawa, 2001
6. Sarjusz - Wolski Z., „Strategia Zarządzania Zaopatrzeniem”, Wyd. PLACET, Warszawa, 1998
7. Twaróg J., „Mierniki i Wskaźniki Logistyczne”, Wyd. Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, 2003
8. Vollmuth H.J., „Controlling. Instrumenty od A do Z”, Wyd. Placet, Warszawa, 1995
9. Witkowski J., „Zarządzanie Łańcuchem Dostaw”, Wyd. PWE, Warszawa, 2010
10. Wojciechowski T., „Zarządzanie sprzedażą i zakupem materiałów”, Wyd. PWE, Warszawa, 1999
11. Lyons, Kenneth. "Zakupy zaopatrzeniowe", PWE, Warszawa 2004

### SECONDARY LITERATURE

1. Blanchard B. S.: Logistics Engineering and Management (5th Ed). Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall, 2004
  2. Dąbrowska - Mitek M., „Ocena dostawców w przedsiębiorstwach handlowych”, - Problemy Jakości, Luty 2007
  3. Mańkowski C., „Kontroling i logistyka zaopatrzenia jako czynniki synergiczne gospodarowania”, Wyd. UW, Gdańsk, 2005
  4. Pfohl H.Ch., „Systemy Logistyczne”, Wyd. Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, 2001
  5. Pfohl H.Ch., „Zarządzanie logistyką”, Wyd. Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, 1998
  6. Wolniak R., Skotnicka - Zasadzień B., „Wybrane metody badania satysfakcji klienta i oceny dostawców w organizacjach”, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2008
- Czasopisma:
1. The International Journal of Logistics Management
  2. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management
  3. Journal of Business Logistics
  4. Gospodarka Materiałowa i Logistyka
  5. Logistics and Transport
  6. Logistyka

## SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Marcin Plewa tel.: 71 320-23-91 email: marcin.plewa@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Praca przejściowa**

Nazwa w języku angielskim: **Pre-final project**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Logistyka Stosowana**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM041111 (2020)**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				45	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				120	
Forma zaliczenia				Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS				4	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				4	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma wiedzę z zakresu podstaw logistyki, procesów logistycznych oraz sposobu funkcjonowania przedsiębiorstw.
2. Potrafi przeprowadzić analizę systemu oraz procesu logistycznego ze względu na jego funkcjonowanie.
3. Ma podstawową wiedzę inżynierską.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie umiejętności z zakresu funkcjonowania i usprawniania działalności systemów logistycznych
- C2. Nabycie umiejętności przyjmowania różnych ról organizacyjnych i pracy w grupie
- C3. Nabycie umiejętności posługiwania się wybranymi metodami planowania i organizowania systemów logistycznych
- C4. Nabycie umiejętności prowadzenia badań i pisanie prac naukowych

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi diagnozować problemy organizacyjne i dobierać metody do ich rozwiązywania oraz uzasadnić ich wybór

PEK\_U02 - Potrafi proponować rozwiązania problemów inżynierskich

PEK\_U03 - Potrafi przeprowadzić analizę systemu, wskazać obszary do poprawy oraz zaproponować sposób poprawy wybranych procesów

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Nabywa umiejętności pracy w zespole.

PEK\_K02 - Nabywa umiejętności myślenia i działania w sposób kreatywny.

PEK\_K03 - Nabywa umiejętności ponoszenia odpowiedzialności za wykonaną pracę.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Omówienie celów, planu i harmonogramu zajęć. Podział studentów na grupy. Organizacja zajęć i wybór przedsiębiorstw przez grupy studentów.	3
Proj2	Zapoznanie się z funkcjonowaniem oraz omówienie przebiegu wybranych procesów rzeczywistego systemu logistycznego.	3
Proj3	Analiza i omówienie różnych obszarów działalności przedsiębiorstwa logistycznego.	3
Proj4	Analiza i wybór metod organizacji procesu transportu w wybranym przedsiębiorstwie logistycznym.	6
Proj5	Analiza czynników wpływających na wybrane problemy decyzyjne w przedsiębiorstwie logistycznym w obszarze budżetowania.	3
Proj6	Analiza i ocena procesu transportu na podstawie rzeczywistych danych z przedsiębiorstwa.	6
Proj7	Opracowanie propozycji poprawy procesu transportu na podstawie przeprowadzonych analiz.	3
Proj8	Zapoznanie się z funkcjonowaniem oraz omówienie przebiegu procesów produkcyjnych w wybranym przedsiębiorstwie logistycznym.	3

Proj9	Analiza procesów produkcyjnych w wybranym przedsiębiorstwie logistycznym oraz propozycja usprawnień w wybranych obszarach.	6
Proj10	Opracowanie raportów z zajęć oraz przygotowanie prezentacji końcowej.	6
Proj11	Prezentacje końcowe prac.	3
		Suma: 45

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. konsultacje  
N2. praca własna - przygotowanie do projektu  
N3. prezentacja projektu  
N4. przygotowanie sprawozdania

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U1, PEK_U2, PEK_U3	Ocena części przygotowanego projektu zaliczeniowego
F2	PEK_U1, PEK_U2, PEK_U3, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Obrona projektu
$P = F1 \cdot 0,6 + F2 \cdot 0,4$		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Brzeziński M., „Logistyka w przedsiębiorstwie”, Wyd. Bellona, Warszawa, 2006
2. Krawczyk S., „Zarządzanie procesami logistycznymi”, Wyd. PWE, Warszawa, 2001
3. Jacyna M., Wybrane zagadnienia modelowania systemów transportowych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2009.
4. Słowiński B., Wprowadzenie do logistyki, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin, 2008
5. Współczesne wyzwania transportu w logistyce, Prace naukowe. Transport. z.64, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2008
6. Rostek M., Knosala R., Koncepcje, metody i narzędzia służące poprawie produktywności procesów logistycznych, Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji, Tom I, Wydawnictwo PTZP, Opole, 2016

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Bilitewski B., Hardtle G. i Marek K., Podręcznik Gospodarki Odpadami. Seidel Przywecki Spółka z o.o., Warszawa 2006.
  2. den Boer E., den Boer J. i Szpadt R., Solid Waste Management. Wrocław University of Technology, Wrocław 2011.
  3. Saaty T.L., The analytic hierarchy process - what it is and how it is used. Math Modelling. 1987.
  4. Greń J., Statystyka matematyczna. Modele i zadania, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, 1982
  5. Jachimowski R., Zastosowanie algorytmów heurystycznych do rozwiązywania problemu układania tras pojazdów, Logistyka 2/2015, str. 242-250
  6. Rhyner Ch.R. i inni, Waste management and resource recovery. Lewis Publishers, USA, LA 1995.
- Czasopisma:
1. Logistics and Transport
  2. Logistyka
  3. Waste management and research
  4. Waste management

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Robert Giel tel.: 71 320-23-91 email: robert.giel@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Praca przejściowa**

Name in English: **Pre-final project**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Practical Logistics**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM041111 (2020)**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)				45	
Number of hours of total student workload (CNPS)				120	
Form of crediting				Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points				4	
including number of ECTS points for practical (P) classes				4	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Student has knowledge of the basics of logistics, logistic processes and enterprise functioning.
2. Can analyze the system and the logistics process for its functioning.
3. Has basic engineering knowledge.

### SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquisition of skills in functioning and improving the operation of logistic system
- C2. Acquiring the skills to assume various organizational roles and work in a group
- C3. Acquiring the skills to use selected methods of planning and organizing logistic system
- C4. Acquiring the ability to conduct research and write scientific papers

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

### II. Relating to skills:

PEK\_U01 - Is able to diagnose organizational problems and choose methods to solve them and support the choice

PEK\_U02 - Is able to propose solutions to engineering problems

PEK\_U03 - Can analyze the system, indicate areas for improvement and propose a way to improve selected processes

### III. Relating to social competences:

PEK\_K01 - Acquires the ability to work in a team.

PEK\_K02 - Acquire the ability to think and act creatively.

PEK\_K03 - Acquire the ability to take on responsibility for their work.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Discussion of the goals, plan and schedule of classes. Division of students into groups. Organization of classes and choice of enterprises by groups of students.	3
Proj2	Getting to know the functioning and discussion of the real logistics system processes	3
Proj3	Analysis and discussion of various areas of a logistics company operation.	3
Proj4	Analysis and selection of methods of organizing the transport process in a selected logistics company.	6
Proj5	Analysis of factors influencing selected decision problems in a logistics company in the area of budgeting.	3
Proj6	Analysis and evaluation of the transport process based on real data from the enterprise.	6
Proj7	Development of proposals for improving the transport process based on the analyzes carried out.	3
Proj8	Getting to know the functioning and discussion of production processes in a selected logistics company.	3
Proj9	Analysis of production processes in a selected logistics company and a proposal for improvements in selected areas.	6
Proj10	Preparation of reports and final presentation.	6
Proj11	Final work presentations.	3
		Total hours: 45

TEACHING TOOLS USED
N1. tutorials N2. self study - preparation for project class N3. project presentation N4. report preparation

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U1, PEK_U2, PEK_U3	Evaluation of the prepared final project part
F2	PEK_U1, PEK_U2, PEK_U3, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Project defense
$P = F1 \cdot 0,6 + F2 \cdot 0,4$		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

1. Brzeziński M., „Logistyka w przedsiębiorstwie”, Wyd. Bellona, Warszawa, 2006
2. Krawczyk S., „Zarządzanie procesami logistycznymi”, Wyd. PWE, Warszawa, 2001
3. Jacyna M., Wybrane zagadnienia modelowania systemów transportowych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2009.
4. Słowiński B., Wprowadzenie do logistyki, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin, 2008
5. Współczesne wyzwania transportu w logistyce, Prace naukowe. Transport. z.64, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2008
6. Rostek M., Knosala R., Koncepcje, metody i narzędzia służące poprawie produktywności procesów logistycznych, Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji, Tom I, Wydawnictwo PTZP, Opole, 2016

### SECONDARY LITERATURE

1. Bilitewski B., Hardtle G. i Marek K., Podręcznik Gospodarki Odpadami. Seidel Przywecki Spółka z o.o., Warszawa 2006.
  2. den Boer E., den Boer J. i Szpadt R., Solid Waste Management. Wrocław University of Technology, Wrocław 2011.
  3. Saaty T.L., The analytic hierarchy process - what it is and how it is used. Math Modelling. 1987.
  4. Greń J., Statystyka matematyczna. Modele i zadania, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, 1982
  5. Jachimowski R., Zastosowanie algorytmów heurystycznych do rozwiązywania problemu układania tras pojazdów, Logistyka 2/2015, str. 242-250
  6. Rhyner Ch.R. i inni, Waste management and resource recovery. Lewis Publishers, USA, LA 1995.
- Czasopisma:
1. Logistics and Transport
  2. Logistyka
  3. Waste management and research
  4. Waste management

## SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Robert Giel tel.: 71 320-23-91 email: robert.giel@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Rachunek kosztów w logistyce**

Nazwa w języku angielskim: **Costing account in logistics**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Logistyka Stosowana**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041112**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	Egzamin				
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2				

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. wiedza z obszaru logistyki zaopatrzenia, produkcji, dystrybucji i magazynowania
2. wiedza dotycząca tradycyjnego rachunku kosztów
3. wiedza z obszaru wskaźników logistycznych i kosztowych

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie umiejętności identyfikacji kosztów w różnych systemach logistycznych w przedsiębiorstwie
- C2. Nabycie wiedzy dotyczącej przyczyn powstawania kosztów logistycznych
- C3. Nabycie wiedzy dotyczącej planowania i kontroli kosztów logistycznych
- C4. Nabycie wiedzy dotyczącej procesowego rachunku kosztów i jego zastosowania w logistyce

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Posiada poszerzoną wiedzę z zakresu badania, planowania i kontroli kosztów logistycznych w obszarze zarządzania łańcuchami logistycznymi, szczególnie w fazach zaopatrzenia i dystrybucji

PEK\_W02 - Posiada poszerzoną wiedzę z zakresu wpływu technik i technologii przepływu materiałów i magazynowania na koszty logistyczne przedsiębiorstwa

### II. Z zakresu umiejętności:

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonych przez siebie lub innych zadań i problemów

PEK\_K02 - Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Znaczenie kosztów logistycznych w przedsiębiorstwie	2
Wy2	Zarządzanie kosztami logistycznymi w przedsiębiorstwie	2
Wy3	Tradycyjny rachunek kosztów a koszty logistyczne	2
Wy4	Identyfikacja kosztów systemu dystrybucji	2
Wy5	Planowanie i kontrola kosztów systemu dystrybucji	2
Wy6	Identyfikacja kosztów procesu zaopatrzenia	2
Wy7	Planowanie i kontrola kosztów procesu zaopatrzenia	2
Wy8	Identyfikacja, planowanie i kontrola kosztów magazynowania	2
Wy9	Identyfikacja, planowanie i kontrola kosztów transportu	2
Wy10	Relacje trade-off a działania operacyjne	2
Wy11	Relacja trade-off w zarządzaniu kosztami logistycznymi	2
Wy12	Modele produkcyjne a koszty logistyczne przedsiębiorstwa	2
Wy13	Procesowy rachunek kosztów	2
Wy14	Controlling logistyczny	2
Wy15	Przykłady praktycznych rozwiązań kosztowych w polskich przedsiębiorstwach	2
		Suma: 30

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. prezentacja multimedialna  
N2. dyskusja problemowa  
N3. wykład problemowy

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_K01, PEK_K02	EGZAMIN PISEMNY
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

1) Biernacki M., Kowalak R., "Rachunek kosztów logistyki w zarządzaniu przedsiębiorstwem", Wydawnictwo UE, Wrocław 2010  
2) Nowak E., Nieplowicz M., "Rachunek kosztów i pomiar dokonań", Wydawnictwo UE, Wrocław 2011  
3) Kaplan R., Anderson S., "Rachunek kosztów działań sterowany czasem - Time-Driven Activity-Based Costing: prostsza i bardziej skuteczna droga do większych zysków", Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008  
4) Twaróg J., "Koszty logistyki przedsiębiorstw", Wydawnictwo I LiM, Poznań 2003

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1) Twaróg J., "Wskaźniki i mierniki logistyczne", Wydawnictwo I LiM, Poznań 2002  
2) Prymon K., Tubis A., "Controlling i rachunkowość zarządcza", Wydawnictwo NDiO, Wrocław 2011  
3) Śliwczyński B., "Controlling w zarządzaniu logistyką", Wydawnictwo WSL, Poznań 2007

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. Agnieszka Tubis tel.: 71 320-34-27 email: agnieszka.tubis@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Rachunek kosztów w logistyce**

Name in English: **Costing account in logistics**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Practical Logistics**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041112**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30				
Number of hours of total student workload (CNPS)	60				
Form of crediting	Examination				
Group of courses					
Number of ECTS points	2				
including number of ECTS points for practical (P) classes					
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2				

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. knowledge in the area of logistics procurement, production, distribution and warehouse management
2. knowledge of the traditional cost accounting
3. knowledge of the logistic and cost performance measurement

### SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Obtainment the ability to identify costs in various logistic systems in the enterprise
- C2. Obtainment of knowledge concerning the causes of logistic costs
- C3. Obtainment of knowledge concerning planning and control logistic costs
- C4. Obtainment of knowledge concerning cost accounting process and its application in logistics

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - Student has an extended knowledge of research, planning and control logistics costs in the management of logistics chains, particularly in phases of the supply and distribution

PEK\_W02 - Student has an extended knowledge of the impact of techniques and technology, material flow and storage at enterprise logistics costs

### **II. Relating to skills:**

### **III. Relating to social competences:**

PEK\_K01 - Student can appropriately define the priorities for implementation set by them or other tasks and problems

PEK\_K02 - Student can think and act creatively

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	The importance of logistic costs in the enterprise	2
Lec2	Logistic cost management in the enterprise	2
Lec3	Traditional cost accounting and logistic costs	2
Lec4	Identification of the cost of the distribution system	2
Lec5	Cost planning and control distribution system	2
Lec6	Identification of the cost of the procurement process	2
Lec7	Planning and control costs of the procurement process	2
Lec8	Identification, planning and control costs of the storage process	2
Lec9	Identification, planning and control costs of transportation process	2
Lec10	Trade-off relationship and operational activities	2
Lec11	Trade-off relationship in logistic cost management	2
Lec12	Models of production and logistic costs of company	2
Lec13	Activity based costing	2
Lec14	Logistic controlling	2
Lec15	Examples of practical cost solutions in Polish enterprises	2
		Total hours: 30

## TEACHING TOOLS USED

N1. multimedia presentation  
N2. problem discussion  
N3. problem lecture

## EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_K01, PEK_K02	WRITTEN EXAM

P = F1

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

1) Biernacki M., Kowalak R., "Rachunek kosztów logistyki w zarządzaniu przedsiębiorstwem", Wydawnictwo UE, Wrocław 2010  
2) Nowak E., Nieplowicz M., "Rachunek kosztów i pomiar dokonań", Wydawnictwo UE, Wrocław 2011  
3) Kaplan R., Anderson S., "Rachunek kosztów działań sterowany czasem - Time-Driven Activity-Based Costing: prostsza i bardziej skuteczna droga do większych zysków", Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008  
4) Twaróg J., "Koszty logistyki przedsiębiorstw", Wydawnictwo ILiM, Poznań 2003

### SECONDARY LITERATURE

1) Twaróg J., "Wskaźniki i mierniki logistyczne", Wydawnictwo ILiM, Poznań 2002  
2) Prymon K., Tubis A., "Controlling i rachunkowość zarządcza", Wydawnictwo NDiO, Wrocław 2011  
3) Śliwczyński B., "Controlling w zarządzaniu logistyką", Wydawnictwo WSL, Poznań 2007

## SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. Agnieszka Tubis tel.: 71 320-34-27 email: agnieszka.tubis@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Logistyka dystrybucji**

Nazwa w języku angielskim: **Logistics of distribution**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Logistyka Stosowana**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041113**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			30	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1			1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0.6			0.7	

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. ma wiedzę podstawową z zakresu zarządzania, projektowania i badania procesów/systemów logistycznych
2. ma wiedzę podstawową z zakresu badań operacyjnych
3. posiada podstawową znajomość arkusza kalkulacyjnego, np. Excel

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy z obszaru funkcjonowania systemów i dystrybucji.
- C2. Nabycie umiejętności definiowania podstawowych problemów i zadań występujących w obszarze logistyki dystrybucji.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Posiada poszerzoną wiedzę z zakresu badania, projektowania oraz zarządzania systemami logistycznymi, szczególnie w obszarze dystrybucji

PEK\_W02 - Potrafi zidentyfikować procesy współpracy i integracji w dolnej części łańcucha dostaw (relacje w obszarze system produkcji - uczestnicy kanałów dystrybucji - klient) dla odniesienia pożądanych efektów ekonomicznych funkcjonowania przedsiębiorstwa

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł

PEK\_U02 - Potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie

PEK\_U03 - Potrafi przygotować opracowanie naukowe

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Potrafi współdziałać i pracować w grupie

PEK\_K02 - Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonych zadań i problemów

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do wykładu. Pojęcia logistyki dystrybucji oraz systemu dystrybucji. Istota logistyki dystrybucji. Podstawowe zadania i możliwości logistyki w zakresie dystrybucji.	2
Wy2	Ujęcie systemowe logistyki dystrybucji. Strategie dystrybucji. Związek pomiędzy logistyką dystrybucji a marketingiem.	2
Wy3	Planowanie sieci dystrybucji. Kanały dystrybucji (bezpośrednie, pośrednie). Warianty organizacji procesów dystrybucji.	2
Wy4	Planowanie potrzeb dystrybucyjnych. Metody prognozowania popytu w krótkim i długim okresie. Błędy prognozowania. Planowanie potrzeb DRP.	2
Wy5	Logistyczna obsługa klienta. Pomiar poziomu obsługi klienta - wskaźnik niezawodności dostaw OTIF (on time, in-full, error free). Cykl realizacji zamówień klientów i związane z tym przepływy informacji.	2
Wy6	Główne problemy logistyczne w dystrybucji.	2
Wy7	Efekty i koszty w logistyce dystrybucji (koszty logistyczne, koszty dystrybucji). poziom usługi dostawczej. Efektywność systemu dystrybucji, metodyka, kryteria i narzędzia oceny.	2
Wy8	Narzędzia nowoczesnej dystrybucji: cross docking, zarządzanie zapasami przez dostawce, efektywna obsługa klienta.	1
		Suma: 15
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Wprowadzenie do zajęć projektowych, Przeprowadzenie symulacji "gra piwna"	2

Proj2	Zarządzanie przepływem wyrobów gotowych od producenta do konsumenta końcowego – wybór kanałów dystrybucyjnych (zadanie własne/case)	2
Proj3	Planowanie potrzeb dystrybucyjnych (zadanie własne/case)	2
Proj4	Sieć magazynowa producenta jako wsparcie dla realizacji procesów dystrybucyjnych (zadanie własne/case)	2
Proj5	Lokalizacja magazynów – przesłanki wyboru (zadanie własne/case)	2
Proj6	Wyznaczanie rejonów obsługi – zasady intuicyjne i metody ilościowe (zadanie własne/case)	2
Proj7	Efektywność systemu dystrybucji (zadanie własne/case). Zakończenie zajęć projektowych.	3
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. prezentacja multimedialna  
N2. dyskusja problemowa  
N3. konsultacje  
N4. praca własna - przygotowanie do projektu  
N5. praca własna - samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02	Uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium pisemnego
P = F1		

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02	uzyskanie pozytywnej oceny z zadań realizowanych na zajęciach projektowych
F2	PEK_U02, PEK_U03	uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium pisemnego
P = (1/2)F1+(1/2)F2		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Barcik R.: Logistyka dystrybucji. Wydawnictwo ATH, Bielsko-Biała 2005
2. Bozarth C., Handfield R.B.: Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchem dostaw. Wyd. Helion, Gliwice 2007
3. Christopher M.L.: Strategia zarządzania dystrybucją. Agencja Wydawnicza Placet, Warszawa 1999
4. J.Coyle, E. Bardi: The Management of Business Logistics. West Publishing Company, 1980
5. Czubała A: Dystrybucja produktów. PWE, 1996
6. Handbook of Logistics & Distribution Management. Pod red. J. Gattorna. Gower, 1994
7. D. Kempny, Logistyczna obsługa klienta, PWE, Warszawa 2001.
8. Krawczyk S.: Metody ilościowe w logistyce (przedsiębiorstwa) t.II, Wydawnictwo C. H. Beck, Warszawa 2001
9. Krawczyk S.: Zarządzanie procesami logistycznymi. PWE, Warszawa 2001
10. Rushton, J. Oxley: Handbook of Logistics and Distribution Management. Kogan Page, 1995
11. Sarjusz-Wolski Z.: Sterowanie zapasami w przedsiębiorstwie. Wyd. PWE, Warszawa 2000
12. Sarjusz-Wolski Z.: Strategia zarządzania zaopatrzeniem: Praktyka logistyki biznesu. Wyd. "Placet", Warszawa 1998
13. Stern L.W., El-Ansary A.I., Coughlan A.T.: Kanały marketingowe. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Blanchard B. S.: Logistics Engineering and Management (5th Ed). Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall, 2004
  2. M. Christopher: The Customer Service Planner. Butterworth-Heinemann, 1992
  3. Grajewski P.: Organizacja procesowa. PWE, Warszawa 2007
  4. McKinnon A: Physical Distribution Systems. Routledge, 1989
  5. Mokrzyński H.: Logistyka: podstawy procesów logistycznych. WIG, Białystok 1998
- Czasopisma:
1. The International Journal of Logistics Management
  2. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management
  3. Journal of Business Logistics
  4. Gospodarka Materialowa i Logistyka
  5. Logistyka

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Sylwia Werbińska-Wojciechowska tel.: 71 320-34-27 email: Sylwia.Werbinska@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Logistyka dystrybucji**

Name in English: **Logistics of distribution**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Practical Logistics**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041113**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15			15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	30			30	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	1			1	
including number of ECTS points for practical (P) classes				1	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	0.6			0.7	

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. has a basic knowledge in the areas of management, logistic processes/systems performance design and testing
2. has a basic knowledge in the field of operations research
3. has a basic knowledge in the field of spreadsheet using, e.g. Excel

### SUBJECT OBJECTIVES

- C1. The acquisition of knowledge in the area of systems performance and distribution.
- C2. Acquiring the ability to define the main problems and tasks that occur in the area of distribution logistics.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - It has an extended knowledge of the research, design, and supply chain management, especially in the phase of distribution

PEK\_W02 - Can identify the processes of cooperation and integration in the supply chain's downstream (relations in: system of production - distribution channel participants - client) to reference the desired economic results of the enterprise

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - Can obtain information from literature, databases and other sources

PEK\_U02 - Able to integrate the information, make their interpretation and critical evaluation, and to draw conclusions and formulate and fully justify opinions

PEK\_U03 - Able to prepare a research study

### **III. Relating to social competences:**

PEK\_K01 - Able to interact and work in a group

PEK\_K02 - Able to prioritize appropriately for specific tasks and problems

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introduction to the course. The terms of distribution logistics and distribution system. The essence of logistics distribution. Basic tasks and capabilities in the field of distribution logistics.	2
Lec2	Distribution logistics in the system approach. Distribution strategies. The relationship between the distribution logistics and marketing.	2
Lec3	Planning the distribution network. Distribution channels (direct, indirect). Variants of the organization of distribution processes.	2
Lec4	Distribution requirements planning. Demand forecasting methods. Demand forecasting errors. Demand planning DRP.	2
Lec5	Logistics customer service. Measuring the level of customer service - an indicator of the reliability of supply OTIF (on time, in-full, error free). Cycle of customer orders and the associated information flows.	2
Lec6	The main problems occurring in logistics of distribution.	2
Lec7	Effects and costs in the logistics of distribution (logistics costs, distribution costs). level of supply service. The effectiveness of the distribution system, methodology, criteria and evaluation tools.	2
Lec8	Tools of modern distribution: cross docking, vendor management inventory, effective customer service.	1
		Total hours: 15
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Introduction to the course. Simulation of the "beer game".	2

Proj2	Managing the flow of finished goods from producer to final consumer - the choice of distribution channels (own task / case study)	2
Proj3	Distribution requirements planning (own task/case study)	2
Proj4	Manufacturer warehouse network as a support for distribution processes performance (own task/case study)	2
Proj5	Location of warehouses - justification for process selection (own task/case study)	2
Proj6	Determination of service regions - intuitive rules and quantitative methods (own task/case study)	2
Proj7	Distribution system effectiveness (own task/case study). Completion of the course.	3
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED		
N1. multimedia presentation N2. problem discussion N3. tutorials N4. self study - preparation for project class N5. self study - self studies and preparation for examination		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02	A positive evaluation of the written test
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02	a positive evaluation of the tasks performed during the project classes
F2	PEK_U02, PEK_U03	A positive evaluation of the written test
P = (1/2)F1+(1/2)F2		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

1. Barcik R.: Logistyka dystrybucji. Wydawnictwo ATH, Bielsko-Biała 2005
2. Bozarth C., Handfield R.B.: Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchem dostaw. Wyd. Helion, Gliwice 2007
3. Christopher M.L.: Strategia zarządzania dystrybucją. Agencja Wydawnicza Placet, Warszawa 1999
4. J.Coyle, E. Bardi: The Management of Business Logistics. West Publishing Company, 1980
5. Czubała A: Dystrybucja produktów. PWE, 1996
6. Handbook of Logistics & Distribution Management. Pod red. J. Gattorna. Gower, 1994
7. D. Kempny, Logistyczna obsługa klienta, PWE, Warszawa 2001.
8. Krawczyk S.: Metody ilościowe w logistyce (przedsiębiorstwa) t.II, Wydawnictwo C. H. Beck, Warszawa 2001
9. Krawczyk S.: Zarządzanie procesami logistycznymi. PWE, Warszawa 2001
10. Rushton, J. Oxley: Handbook of Logistics and Distribution Management. Kogan Page, 1995
11. Sarjusz-Wolski Z.: Sterowanie zapasami w przedsiębiorstwie. Wyd. PWE, Warszawa 2000
12. Sarjusz-Wolski Z.: Strategia zarządzania zaopatrzeniem: Praktyka logistyki biznesu. Wyd. "Placet", Warszawa 1998
13. Stern L.W., El-Ansary A.I., Coughlan A.T.: Kanały marketingowe. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002.

### SECONDARY LITERATURE

1. Blanchard B. S.: Logistics Engineering and Management (5th Ed). Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall, 2004
  2. M. Christopher: The Customer Service Planner. Butterworth-Heinemann, 1992
  3. Grajewski P.: Organizacja procesowa. PWE, Warszawa 2007
  4. McKinnon A: Physical Distribution Systems. Routledge, 1989
  5. Mokrzyński H.: Logistyka: podstawy procesów logistycznych. WIG, Białystok 1998
- Czasopisma:
1. The International Journal of Logistics Management
  2. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management
  3. Journal of Business Logistics
  4. Gospodarka Materialowa i Logistyka
  5. Logistyka

## SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Sylwia Werbińska-Wojciechowska tel.: 71 320-34-27 email: Sylwia.Werbinska@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Logistyka zwrotna oraz gospodarka opakowaniami**

Nazwa w języku angielskim: **Reverse logistics and packaging management**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Logistyka Stosowana**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041114**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			60	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0.6			1.4	

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma wiedzę podstawową z zakresu zarządzania, projektowania i badania procesów/systemów logistycznych.
2. Ma wiedzę podstawową z zakresu badań operacyjnych.
3. Posiada podstawową znajomość arkusza kalkulacyjnego, np. Excel.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Celem zajęć jest poznanie zasad organizacji i funkcjonowania logistycznie zintegrowanego systemu gospodarki odpadami (przemysłowymi i komunalnymi) oraz zwrotami produktów z poszczególnych odcinków łańcucha dostaw a także wzrost świadomości ekologicznej wśród studentów.
- C2. Nabycie umiejętności planowania i organizowania przepływów materiałowo-informacyjnych w procesach związanych z obsługą zwrotów oraz zagospodarowaniem odpadów.
- C3. Nabycie umiejętności projektowania systemu gospodarki opakowaniami.
- C4. Nabycie umiejętności projektowania systemów logistycznych wspierających procesy zagospodarowania odpadów.
- C5. Nabycie umiejętności pracy w grupie.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 - Zrozumienie pojęcia logistyki zwrotów (reverse logistics) oraz ekologii (green logistics). Znajomość metod analizy i określania możliwości przeorientowania istniejącego systemu gospodarki odpadami oraz zasad tworzenia bilansów ekologicznych.
- PEK\_W02 - Znajomość podstawowych aktów prawnych regulujących postępowanie z odpadami w Polsce.
- PEK\_W03 - Znajomość metod, narzędzi oraz maszyn i urządzeń wykorzystywanych w procesach zagospodarowania odpadów (zbiórka, transport, przetwarzanie).

### II. Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 - Umiejętność wskazania cech charakterystycznych i różnic pomiędzy ekologią (green logistics), logistyką zwrotów (reverse logistics) oraz klasyczną logistyką. Umiejętność samodzielnej oceny (zdefiniowania własnych mierników) systemu gospodarki odpadami oraz zwracanymi produktami w obszarze przedsiębiorstwa.
- PEK\_U02 - Umiejętność samodzielnego projektowania systemów logistycznych wspierających procesy zbiórki, transportu, odzysku oraz unieszkodliwiania i ponownej dystrybucji produktów zwracanych z poszczególnych odcinków łańcucha dostaw oraz odpadów.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 - Umiejętność pracy w grupie.
- PEK\_K02 - Wzrost świadomości ekologicznej.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Historia gospodarki odpadami; fizyczny obieg materiałów w gospodarce. Zag. 1. „Pecunia non olet”. Zag. 2. Gospodarka odpadami na przełomie wieków XIX i XX . Zag. 3. Fizyczny obieg materiałów w gospodarce. Zag. 4. Miejsca powstawania odpadów/zwrotów. Zag. 5. Identyfikacja strumieni zwrotów w gospodarce, z poszczególnych etapów łańcucha dostaw (produkcja, dystrybucja, eksploatacja). Zag. 6. Motywatory wdrażania rozwiązań związanych z obsługą strumieni zwrotów w obszarze łańcucha dostaw.	2

Wy2	<p>Skala problematyki odpadów w Polsce i na świecie; Charakterystyka jakości i klasyfikacja odpadów; Wpływ różnic na stosowane technologie zagospodarowania (zbiórki, składowania, odzysku i ponownej dystrybucji).</p> <p>Zag. 1. Skala problematyki odpadów w Polsce.</p> <p>Zag. 2. Skala problematyki odpadów na świecie.</p> <p>Zag. 3. Charakterystyki odpadów.</p> <p>Zag. 4. Klasyfikacja odpadów (odpady komunalne, odpady biodegradowalne, obojętne, odpady niebezpieczne) – katalog odpadów.</p>	2
Wy3	<p>Regulacje prawne związane z zagospodarowaniem odpadów w Polsce i ich wpływ na organizację systemów logistycznych wspierających proces zagospodarowania odpadów.</p> <p>Zag. 1. Omówienie podstawowych obowiązujących w Polsce aktów prawnych związanych z zagospodarowaniem odpadów:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ustawa Prawo ochrony środowiska;</li> <li>- Ustawa o odpadach;</li> <li>- Ustawa o utrzymaniu czystości i porządku w gminach;</li> <li>- Ustawa o gospodarce opakowaniami i odpadami opakowaniowymi;</li> <li>- Ustawa o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym;</li> <li>- Ustawa o pojazdach wycofanych z eksploatacji;</li> <li>- Rozporządzenia Ministra Środowiska.</li> </ul>	2
Wy4	<p>Struktura, zadania i technologie stosowane w logistycznie zintegrowanym systemie gospodarki odpadami.</p> <p>Zag. 1. Struktura logistycznie zintegrowanego systemu gospodarki odpadami.</p> <p>Zag. 2. Uczestnicy systemu gospodarki odpadami (Urzędy marszałkowskie, gminy, przedsiębiorcy, mieszkańcy gmin, organizacje odzysku itd.).</p> <p>Zag. 3. Zadania systemu.</p> <p>Zag. 4. Operacje występujące w systemie.</p> <p>Zag. 5. Stosowane technologie.</p>	2
Wy5	<p>Obieg dokumentów gospodarki odpadami oraz kary za niedokonanie obowiązków wynikających z postanowień odpowiednich ustaw oraz rozporządzeń.</p> <p>Zag. 1. Sprawozdania OŚ-OP1, OPAK1, OPAK2, OPAK3.</p> <p>Zag. 2. Karta Przekazania Odpadów.</p> <p>Zag. 3. Dokumenty potwierdzające recykling oraz odzysk i inne.</p> <p>Zag. 4. Wynikające z aktów prawnych terminy składania sprawozdań, zakres odpowiedzialności, dokumenty potwierdzające uprawnienia uczestników systemu gospodarki odpadami – pozwolenia na transport, składowanie odpadów.</p> <p>Zag. 5. Opłata produktowa, recyklingowa oraz depozytowa.</p> <p>Zag. 6. Opłaty za korzystanie ze środowiska.</p> <p>Zag. 7. Kary za niedotrzymanie obowiązku sprawozdawczości oraz kary za brak terminowej realizacji obowiązków.</p>	2

Wy6	<p>Zbiórka odpadów, przepływ zwrotów: metody planowania, realizacji oraz kontroli procesu zbiórki oraz środki techniczne wykorzystywane do zbierania, transportu oraz przeładunku odpadów.</p> <p>Zag. 1. Metody planowania zbiórki.</p> <p>Zag. 2. Rodzaje pojemników wykorzystywanych do selektywnej zbiórki odpadów.</p> <p>Zag. 3. Określanie obszarów zbiórki.</p> <p>Zag. 4. Metody prognozowania ilości odpadów.</p> <p>Zag. 5. Planowanie tras pojazdów.</p> <p>Zag. 6. Rodzaje i charakterystyka środków wykorzystywanych do transportu oraz przeładunku odpadów (transport samochodowy, kolejowy, śródlądowy, morski).</p> <p>Zag. 7. Opakowania wykorzystywane w systemach logistyki zwrotów np. do transportu odpadów (zabezpieczanie odpadów).</p>	2
Wy7	<p>Metody sortowania odpadów.</p> <p>Zag. 1. Technologie sortowania odpadów.</p> <p>Zag. 2. Zasady działania maszyn i urządzeń wykorzystywanych w procesie sortowania.</p> <p>Zag. 3. Budowa typowej sortowni odpadów, przykłady realizacji tego typu inwestycji w Polsce i innych krajach.</p> <p>Zag. 4. Nowoczesne technologie sortowania odpadów.</p>	2
Wy8	<p>Metody odzysku odpadów/zwrotów (produkty niebędące odpadami - nadwyżki magazynowe).</p> <p>Zag. 1. Rodzaje i metody odzysku odpadów.</p> <p>Zag. 2. Środki techniczne wykorzystywane do odzysku odpadów (maszyny i urządzenia do rozdrabniania, separacji, linie technologiczne, metody odzysku energii itp.).</p>	2
Wy9	<p>Metody unieszkodliwiania odpadów.</p> <p>Zag. 1. Charakterystyka wykorzystywanych metod unieszkodliwiania poszczególnych rodzajów odpadów.</p> <p>Zag. 2. Charakterystyka maszyny i urządzeń oraz innych środków technicznych wykorzystywanych w procesie unieszkodliwiania odpadów.</p>	2
Wy10	<p>Model strukturalny przedsiębiorstwa realizującego procesy odzysku.</p> <p>Zag. 1. Schemat strukturalny przedsiębiorstwa.</p> <p>Zag. 2. Czynności logistyczne w sferze procesów odzysku.</p>	2
Wy11	<p>LCA w systemach logistycznych zagospodarowania odpadów.</p> <p>Zag. 1. Wprowadzenie.</p> <p>Zag. 2. Przykłady LCA.</p> <p>Zag. 3. Obszary zastosowań LCA</p>	2
Wy12	<p>Projektowanie wyrobów zorientowane na odzysk odpadów lub efektywne ich unieszkodliwianie.</p> <p>Zag. 1. Założenia wyjściowe metodologii projektowania.</p> <p>Zag. 2. Uwarunkowania projektowania dla fazy wytwórczej.</p> <p>Zag. 3. Uwarunkowania projektowania dla fazy eksploatacji.</p> <p>Zag. 4. Uwarunkowania projektowania dla fazy likwidacji.</p> <p>Zag. 5. Wykorzystanie innowacyjnych materiałów oraz metod łączenia komponentów.</p>	2

Wy13	Opakowania wielokrotnego użytku oraz obieg dokumentów gospodarki magazynowej. Zag. 1. Opakowania wielokrotnego użytku (Projektowanie, wdrożenie oraz zarządzanie obiegiem opakowań wielokrotnego użytku). Zag. 2. Dokumenty gospodarki magazynowej opakowań (rodzaje dokumentów ich przeznaczenie oraz sposób wykorzystania). Zag. 3. Obieg dokumentów gospodarki magazynowej. Zag. 4. Projektowanie instrukcji gospodarki magazynowej.	2
Wy14	Oznakowanie produktów oraz opakowań znakami ekologicznym. Zag. 1. Rodzaje oznaczeń. Zag. 2. Wykaz znaków obligatoryjnych oraz przykłady oznaczeń dobrowolnych. Zag. 3. Zasady znakowania opakowań i wyrobów znakami ekologicznym.	2
Wy15	Zaliczenie przedmiotu	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Studium przypadków: projekt systemu logistycznego wspierającego zagospodarowanie odpadów tworzyw sztucznych dla przedsiębiorstwa zajmującego się przetwarzaniem tworzyw. 1/2 Zagadnienia: a) Identyfikacja miejsc powstawania odpadów; b) Szacowanie ilości odpadów; c) Opracowanie modelu przepływu materiałów w przedsiębiorstwie.	2
Proj2	Studium przypadków: projekt systemu logistycznego wspierającego zagospodarowanie odpadów tworzyw sztucznych dla przedsiębiorstwa zajmującego się przetwarzaniem tworzyw. 2/2 Zagadnienia: a) dobór metod i narzędzi wykorzystywanych w procesie odzysku tworzyw; b) dobór metod i narzędzi zarządzania produktem procesu odzysku.	2
Proj3	Studium przypadków: projekt systemu logistycznego wspierającego zagospodarowanie odpadów komunalnych. 1/4 Zagadnienia: a) Organizacja selektywnej zbiórki odpadów komunalnych w sposób zapewniający łatwy dostęp dla wszystkich mieszkańców gminy; b) Sposoby odbioru posegregowanych odpadów od mieszkańców;	2
Proj4	Studium przypadków: projekt systemu logistycznego wspierającego zagospodarowanie odpadów komunalnych. 2/4 Zagadnienia: a) Wybór miejsca segregacji odpadów, lokalizacji pojemników do selektywnej zbiórki, czy umieszczać je bezpośrednio u mieszkańców (segregacja „u źródła”); b) Metody oceny jakości segregacji realizowanej przez mieszkańców; c) Czynniki motywujące mieszkańców do segregacji odpadów.	2
Proj5	Studium przypadków: projekt systemu logistycznego wspierającego zagospodarowanie odpadów komunalnych. 3/4 Zagadnienia: a) Ocena przedsiębiorstwa zajmującego się odbiorem odpadów; b) Częstotliwość odbioru poszczególnych rodzajów odpadów.	2

Proj6	Studium przypadków: projekt systemu logistycznego wspierającego zagospodarowanie odpadów komunalnych. 4/4 Zagadnienia: a) Dobór pojemników do zbiórki odpadów; b) Miejsca największej koncentracji odpadów; c) Środki transportu i maszyny wykorzystywane w procesie zbiórki, transportu, segregacji i przetwarzania odpadów komunalnych.	2
Proj7	Projekt opakowania wielokrotnego użytku oraz opracowanie instrukcji gospodarki magazynowej dla opakowania wielokrotnego użytku.	2
Proj8	Zaliczenie przedmiotu - prezentacja projektów.	1
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N2. case study  
N3. praca własna - przygotowanie do projektu  
N4. konsultacje  
N5. prezentacja projektu

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01	kolokwium zaliczeniowe
F2	PEK_W02	kolokwium zaliczeniowe
F3	PEK_W03	kolokwium zaliczeniowe
$P = 0,3 \cdot F1 + 0,3 \cdot F2 + 0,4 \cdot F3$		

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01	Ocena odpowiedzi ustnej na pytania zadane w trakcie semestru oraz podczas prezentacji projektów
F2	PEK_U02	Ocena przygotowanych projektów

F3	PEK_K01, PEK_K02	Ocena pracy na zajęciach podczas realizacji poszczególnych studiów przypadku
$P = 0,2 \cdot F1 + 0,7 \cdot F2 + 0,1 \cdot F3$		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Korzeń Z.: Ekologistyka, ILiM, Poznań 2001
2. Bendkowski J. i inni: Logistyka odpadów. t1, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002
3. Bendkowski J. i inni: Logistyka odpadów. t2, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004
4. Dekker R., Fleischmann M., Inderfurth K., van Wassenhove L. N., Reverse Logistics: Quantitative Models for Closed-Loop Supply Chains, Springer 2010
5. Szoltysek J. Logistyka zwrotna, ILiM, Poznań

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Biedugnis S. i inni: Optymalizacja gospodarki odpadami. PWN, Warszawa 1992
2. Bilitewski B. i inni: Podręcznik gospodarki odpadami, Seidel i Przywecki, Warszawa 2003
3. Dembińska-Cyran I., Gubała M.: Podstawy zarządzania transportem w przykładach, ILiM, Poznań 2005
4. Ekologiczna ocena cyklu życia LCA, IGSMiE PAN, Kraków 2001
5. Korzeniowski A. i inni: Ekologistyka zużytych opakowań, ILiM, Poznań 1999
6. Logistyka odzysku. Kwartalnik
6. Merkisz-Guranowska A.: Aspekty rozwoju recyklingu w Polsce, Wyd Instytutu Technologii Eksploatacji, Poznań-Radom 2005
7. Osiński J., Zach P.: Wybrane zagadnienia recyklingu samochodów, WKŁ
8. Rosik-Dulewska C.: Podstawy gospodarki odpadami. PWN, Warszawa 2005
9. Recykling. Miesięcznik

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Marcin Plewa tel.: 71 320-23-91 email: marcin.plewa@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Logistyka zwrotna oraz gospodarka opakowaniami**

Name in English: **Reverse logistics and packaging management**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Practical Logistics**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041114**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30			15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	30			60	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	1			2	
including number of ECTS points for practical (P) classes				2	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	0.6			1.4	

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Student has a basic knowledge of management, design and testing processes / systems logistics.
2. Student has a basic knowledge in the field of operations research.
3. Student has a basic knowledge of the spreadsheet, for example. Excel.

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. The aim of the course is to learn the principles of organization and operation logistically integrated waste management system (industrial and municipal), and the returns of products from different segments of the supply chain and increase ecological awareness among students.
- C2. Acquiring the ability to plan and organize material and information flow processes related to handling returns and waste management.
- C3. The acquisition of skills to design packaging management system.
- C4. The acquisition of skills to design logistics systems to support waste management processes.
- C5. Acquisition of the ability to work in a group.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

PEK\_W01 - Understanding of the concept of reverse logistics and green logistics. Knowledge of methods of analysis and identify opportunities to reorient existing waste management system and the principles of creating ecological balances.

PEK\_W02 - Knowledge of the basic laws governing the treatment of waste in Poland.

PEK\_W03 - Knowledge of methods, tools and machinery and equipment used in the process of waste management (collection, transportation, processing).

### II. Relating to skills:

PEK\_U01 - The ability to identify the characteristics and differences between green logistics, reverse logistics and classical logistics. The ability to self-assessment (define their own metrics) the waste management system and the returned products in the area of the company.

PEK\_U02 - Ability to independently design logistics systems supporting the processes of collection, transport, recovery and disposal and re-distribution of products that are returned from different sections of the supply chain and waste.

### III. Relating to social competences:

PEK\_K01 - Ability to work in a group.

PEK\_K02 - Increasing environmental awareness.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	The history of waste management; Physical materials through the economy. Issue 1. "Pecunia non olet". Issue 2. Waste management at the turn of the nineteenth and twentieth centuries. Issue 3. Physical materials through the economy. Issue 4. Place the waste / phrases. Issue 5. Identification of streams returns in the economy, with the various stages of the supply chain (production, distribution, exhibition). Issue 6. Motivators implementing solutions related to handling streams of returns in the area of the supply chain.	2

Lec2	<p>The scale of the problems of waste in Poland and in the world; Characteristics of quality and classification of waste; The impact of differences in applied technologies for development (collection, disposal, recovery and re-distribution).</p> <p>Issue 1. The scale of the problems of waste in Poland.</p> <p>Issue 2. The scale of the problems of waste in the world.</p> <p>Issue 3. Characteristics of waste.</p> <p>Issue 4. The classification of waste (municipal waste, biodegradable waste, inert waste, hazardous waste) - Waste Catalogue.</p>	2
Lec3	<p>Legal regulations related to waste management in Poland and their impact on the organization of logistics systems supporting the process of waste management.</p> <p>Issue 1. Overview of the basic force in Poland legislation relating to waste management:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- The Environmental Protection Law;</li> <li>- Waste Act;</li> <li>- Act on maintaining cleanliness and order in municipalities;</li> <li>- Act on packaging and packaging waste;</li> <li>- Act on waste electrical and electronic equipment;</li> <li>- Act on ELVs;</li> <li>- Ordinance of the Minister of the Environment.</li> </ul>	2
Lec4	<p>The structure, tasks and technologies used in logistically integrated waste management system.</p> <p>Issue 1. Structure of logistically integrated waste management system.</p> <p>Issue 2. Participants in the waste management system (Marshal offices, municipalities, entrepreneurs, residents of municipalities, organizations recovery etc.).</p> <p>Issue 3. The tasks of the system.</p> <p>Issue 4. Actions occurring in the system.</p> <p>Issue 5. The technologies used.</p>	2
Lec5	<p>Waste Management document workflow and penalties for failing obligations under the relevant laws and regulations.</p> <p>Issue 1. Reports AXIS-OP1, OPAK1, OPAK2, OPAK3.</p> <p>Issue 2. waste transfer card.</p> <p>Issue 3. Documents confirming recycling and recovery, and more.</p> <p>Issue 4. The resulting legislative reporting deadlines, responsibilities, documents confirming the eligibility of entrants waste management system - a permit for transportation, storage of waste.</p> <p>Issue 5. The product fee, recycling and deposit.</p> <p>Issue 6. Fees for use of the environment.</p> <p>Issue 7. Penalties for failure to comply with reporting obligations and penalties for lack of timely fulfillment of obligations.</p>	2
Lec6	<p>Waste Collection, flow of returns: methods of planning, execution and control of the process of collection and technical measures used to collect, transport and handling of waste.</p> <p>Issue 1. Planning methods of collection.</p> <p>Issue 2. Types of containers used for the selective collection of waste.</p> <p>Issue 3. Determining the collection.</p> <p>Issue 4. Methods of forecasting the amount of waste.</p> <p>Issue 5. planning vehicle routes.</p> <p>Issue 6. Types and characteristics of the funds used for the transport and handling of waste (trucking, rail, inland waterways, sea).</p> <p>Issue 7. Packaging logistics systems used in phrases such as. Transport waste (waste hedging).</p>	2

Lec7	Waste sorting method. Issue 1. waste sorting technology. Issue 2. Principles of machinery and equipment used in the sorting process. Issue 3. The construction of a typical waste sorting plant, the embodiments of this type of investment in Poland and other countries. Issue 4. Modern technologies of waste sorting.	2
Lec8	Methods of waste recovery / reimbursement (non-waste products - excess inventory). Issue 1. Types and methods of recovery of waste. Issue 2. Technical measures used for the recovery of waste (machinery and equipment for crushing, separation, lines, energy recovery methods, etc.).	2
Lec9	The methods of disposal. Issue 1. Characteristics of the methods of disposal of particular types of waste. Issue 2. Characteristics machinery and equipment and other technical means used in the process of waste disposal.	2
Lec10	Structural model of the company performing recovery operations. Issue 1. Structural diagram of the company. Issue 2. Activities logistics in the field of recovery operations.	2
Lec11	LCA in logistic systems of waste management. Issue 1. Introduction. Issue 2. Examples of LCA. Issue 3. Applications of LCA	2
Lec12	Design of waste recovery-oriented or effective their disposal. Issue 1. The initial assumptions design methodology. Issue 2. Conditions design for manufacturing phase. Issue 3. Determinants design for the exploitation phase. Issue 4. Design Considerations for the decommissioning phase. Issue 5. The use of innovative materials and methods to connect components.	2
Lec13	Reusable packaging and warehouse management workflow. Issue 1. Reusable packaging (design, implementation and management of circulation of reusable packaging). Issue 2. A warehouse packaging (types of documents of their destiny and the use). Issue 3. Document Flow warehouse management. Issue 4. Designing manual warehouse management.	2
Lec14	Product labeling and packaging ecological characters. Zag. 1. Types of signs. Zag. 2. The list of examples of signs of obligatory and voluntary markings. Zag. 3. Rules marking of packages and products with the ecology.	2
Lec15	final exam	2
		Total hours: 30
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Case study: project logistics system supporting the management of plastic waste for companies engaged in plastics processing. 1/2 issues: a) Identification of waste; b) Estimating quantities of waste; c) Development of a model of material flow in the enterprise.	2

Proj2	Case study: project logistics system supporting the management of plastic waste for companies engaged in plastics processing. 2/2 issues: a) the selection of methods and tools used in the process of recovery of plastics; b) the choice of methods and tools for managing product of recovery process.	2
Proj3	Case study: project logistics system to support management of municipal waste. 1/4 issues: a) The organization of selective collection of municipal waste in a way that ensures easy access for all residents of the municipality; b) Methods of sorted waste collection from residents;	2
Proj4	Case study: project logistics system to support management of municipal waste. 2/4 issues: a) Choosing a location segregation of waste, the location of containers for selective collection, or place them directly on citizens (segregation "at source"); b) Methods of assessing the quality of segregation pursued by the citizens; c) the factors motivating residents to separate waste.	2
Proj5	Case study: project of logistics system to support management of municipal waste. 3/4 issues: a) Evaluation of a company dealing with waste reception; b) The receiving frequency of particular types of waste.	2
Proj6	Case study: project logistics system to support management of municipal waste. 4/4 issues: a) The selection of containers for waste collection; b) Place the highest concentration of waste; c) Vehicles and equipment used in the process of collecting, transporting, sorting and processing of waste.	2
Proj7	Reusable packaging design and development of warehouse management instructions for reusable packaging.	2
Proj8	Completion of the course - presentation of projects.	1
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED	
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. case study N3. self study - preparation for project class N4. tutorials N5. project presentation	

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01	Final test
F2	PEK_W02	Final test
F3	PEK_W03	Final test
$P = 0,3 \cdot F1 + 0,3 \cdot F2 + 0,4 \cdot F3$		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01	Rating oral replies to the questions raised during the semester and during the presentation of projects
F2	PEK_U02	Evaluation of prepared projects
F3	PEK_K01, PEK_K02	Evaluation of the work in the classroom during the implementation of individual case studies
$P = 0,2 \cdot F1 + 0,7 \cdot F2 + 0,1 \cdot F3$		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

1. Korzeń Z.: Ekologistyka, ILiM, Poznań 2001
2. Bendkowski J. i inni: Logistyka odpadów. t1, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002
3. Bendkowski J. i inni: Logistyka odpadów. t2, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004
4. Dekker R., Fleischmann M., Inderfurth K., van Wassenhove L. N., Reverse Logistics: Quantitative Models for Closed-Loop Supply Chains, Springer 2010
5. Szołtysek J. Logistyka zwrotna, ILiM, Poznań

### SECONDARY LITERATURE

1. Biedugnis S. i inni: Optymalizacja gospodarki odpadami. PWN, Warszawa 1992
2. Bilitewski B. i inni: Podręcznik gospodarki odpadami, Seidel i Przywecki, Warszawa 2003
3. Dembińska-Cyran I., Gubała M.: Podstawy zarządzania transportem w przykładach, ILiM, Poznań 2005
4. Ekologiczna ocena cyklu życia LCA, IGSMiE PAN, Kraków 2001
5. Korzeniowski A. i inni: Ekologistyka zużytych opakowań, ILiM, Poznań 1999
6. Logistyka odzysku. Kwartalnik
6. Merkiś-Guranowska A.: Aspekty rozwoju recyklingu w Polsce, Wyd Instytutu Technologii Eksploatacji, Poznań-Radom 2005
7. Osiński J., Żach P.: Wybrane zagadnienia recyklingu samochodów, WKŁ
8. Rosik-Dulewska C.: Podstawy gospodarki odpadami. PWN, Warszawa 2005
9. Recykling. Miesięcznik

## SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Marcin Plewa tel.: 71 320-23-91 email: marcin.plewa@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Seminarium dyplomowe**

Nazwa w języku angielskim: **Diploma seminar**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Logistyka Stosowana**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041115**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					30
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)					30
Forma zaliczenia					Zaliczenie na ocenę
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS					1
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					1
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					0.7

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Brak

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Powtórzenie najbardziej istotnych wiadomości z zakresu studiów.
- C2. Terminowa realizacja pracy dyplomowej.
- C3. Umiejętne prezentowania zawartości pracy dyplomowej.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi odpowiadać ze zrozumieniem na pytania kontrolne z zakresu studiów.

PEK\_U02 - Potrafi omówić zawartość i osiągnięta rezultaty pracy dyplomowej.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Rozumie potrzebę krytycznej dyskusji rezultatów pracy naukowo-technicznej.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Seminarium		Liczba godzin
Sem1	Wprowadzenie; zasady pisania pracy dyplomowej; przebieg egzaminu dyplomowego	2
Sem2	Powtórka materiału - pytania 1 - 20	2
Sem3	Powtórka materiału - pytania 21 - 40	2
Sem4	Powtórka materiału - pytania 41 - 60	2
Sem5	Powtórka materiału - pytania 61 - 80	2
Sem6	Powtórka materiału - pytania 81 - 100	2
Sem7	Powtórka materiału - pytania 101 - 120	2
Sem8	Prezentacja stanu zaawansowania prac dyplomowych - 4 studentów	2
Sem9	Prezentacja stanu zaawansowania prac dyplomowych - 4 studentów	2
Sem10	Prezentacja stanu zaawansowania prac dyplomowych - 4 studentów	2
Sem11	Prezentacja stanu zaawansowania prac dyplomowych - 4 studentów	2
Sem12	Prezentacja stanu zaawansowania prac dyplomowych - 4 studentów	2
Sem13	Prezentacja stanu zaawansowania prac dyplomowych - 4 studentów	2
Sem14	Prezentacja stanu zaawansowania prac dyplomowych - 4 studentów	2
Sem15	Prezentacja stanu zaawansowania prac dyplomowych - 4 studentów	2
		Suma: 30

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. dyskusja problemowa

N2. prezentacja multimedialna

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Seminarium)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_K01	Odpowiedź ustna
F2	PEK_U01, PEK_U02	Prezentacja multimedialna
P = 0,5 F1 + 0,5 F2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

Poradnik inżyniera-mechanika. Tom I, II, III. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1968, 1969, 1970.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

<http://wmech.pwr.wroc.pl/88431,91.dhtml>; zalecenia edytorskie pisania pracy dyplomowej

OPIEKUN PRZEDMIOTU

Prof. dr hab. inż. Tomasz Nowakowski tel.: 71 320-35-11 email: [Tomasz.Nowakowski@pwr.edu.pl](mailto:Tomasz.Nowakowski@pwr.edu.pl)

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Seminarium dyplomowe**

Name in English: **Diploma seminar**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Practical Logistics**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041115**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)					30
Number of hours of total student workload (CNPS)					30
Form of crediting					Crediting with grade
Group of courses					
Number of ECTS points					1
including number of ECTS points for practical (P) classes					1
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					0.7

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Lack of

## SUBJECT OBJECTIVES

C1. Revision of the most relevant information in the field of study.

C2. Timely realization of the diploma thesis.

C3. Skillful presentation of the contents of the diploma thesis.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - Can answer comprehension questions concerning field of studies.

PEK\_U02 - Can discuss the content and results of the thesis.

### **III. Relating to social competences:**

PEK\_K01 - Understands the need for critical discussion of the results of scientific and technical work.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Seminar		Number of hours
Sem1	Introduction; rules for writing the thesis; course of the diploma exam.	2
Sem2	Repetition of material - questions 1 - 20	2
Sem3	Repetition of material - questions 21 - 40	2
Sem4	Repetition of material - questions 41 - 60	2
Sem5	Repetition of material - questions 61 - 80	2
Sem6	Repetition of material - questions 81 - 100	2
Sem7	Repetition of material - questions 101 - 120	2
Sem8	Presentation of the state of play of the diploma theses - 4 students	2
Sem9	Presentation of the state of play of the diploma theses - 4 students	2
Sem10	Presentation of the state of play of the diploma theses - 4 students	2
Sem11	Presentation of the state of play of the diploma theses - 4 students	2
Sem12	Presentation of the state of play of the diploma theses - 4 students	2
Sem13	Presentation of the state of play of the diploma theses - 4 students	2
Sem14	Presentation of the state of play of the diploma theses - 4 students	2
Sem15	Presentation of the state of play of the diploma theses - 4 students	2
		Total hours: 30

## TEACHING TOOLS USED

N1. problem discussion  
N2. multimedia presentation

## EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Seminar)

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_K01	Oral answer
F2	PEK_U01, PEK_U02	Multimedia presentation
P = 0,5 F1 + 0,5 F2		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

Engineer-mechanic's guide. Volume I, II, III. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1968, 1969, 1970.

### SECONDARY LITERATURE

<http://wmech.pwr.wroc.pl/88431,91.dhtml>; editorial recommendations for writing the thesis

## SUBJECT SUPERVISOR

Prof. dr hab. inż. Tomasz Nowakowski tel.: 71 320-35-11 email: [Tomasz.Nowakowski@pwr.edu.pl](mailto:Tomasz.Nowakowski@pwr.edu.pl)

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Logistyka dystrybucji**

Nazwa w języku angielskim: **Logistics of distribution**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Logistyka Stosowana**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM041116 (2020)**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			30	
Forma zaliczenia	Egzamin			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1			1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. ma wiedzę podstawową z zakresu zarządzania, projektowania i badania procesów/systemów logistycznych
2. ma wiedzę podstawową z zakresu badań operacyjnych
3. posiada podstawową znajomość arkusza kalkulacyjnego, np. Excel

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy z obszaru zarządzania logistycznego w procesach dystrybucji
- C2. Nabycie umiejętności przygotowania strategii obsługi logistycznej klienta
- C3. Nabycie umiejętności optymalizowania proces logistycznych związanych z obsługą dystrybucyjną klienta

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Student posiada poszerzoną wiedzę z zakresu badania, projektowania oraz zarządzania systemami logistycznymi, szczególnie w obszarze dystrybucji

PEK\_W02 - Student potrafi zidentyfikować procesy współpracy i integracji w dolnej części łańcucha dostaw (relacje w

obszarze system produkcji - uczestnicy kanałów dystrybucji - klient) dla odniesienia pożądaných efektów ekonomicznych funkcjonowania przedsiębiorstwa

PEK\_W03 - Student potrafi scharakteryzować i dobrać narzędzia stosowane w procesie planowania dystrybucji

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Student potrafi przygotować strategię obsługi klienta dostosowaną do potrzeb przedsiębiorstwa

PEK\_U02 - Student potrafi prognozować sprzedaż i planowania działania logistyczne pod utworzone prognozy

PEK\_U03 - Student potrafi opracować wytyczne dla zarządzania magazynem i transportem

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Potrafi współdziałać i pracować w grupie

PEK\_K02 - Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonych zadań i problemów

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do wykładu. Pojęcia logistyki dystrybucji oraz systemu dystrybucji. Istota logistyki dystrybucji. Podstawowe zadania i możliwości logistyki w zakresie dystrybucji.	2
Wy2	Ujęcie systemowe logistyki dystrybucji. Strategie dystrybucji. Związek pomiędzy logistyką dystrybucji a marketingiem.	2
Wy3	Planowanie sieci dystrybucji. Kanały dystrybucji (bezpośrednie, pośrednie). Warianty organizacji procesów dystrybucji.	2
Wy4	Planowanie potrzeb dystrybucyjnych. Metody prognozowania popytu w krótkim i długim okresie. Błędy prognozowania. Planowanie potrzeb DRP	4
Wy5	Logistyczna obsługa klienta. Pomiar poziomu obsługi klienta - wskaźnik niezawodności dostaw OTIF (on time, in-full, error free). Cykl realizacji zamówień klientów i związane z tym przepływy informacji.	2
Wy6	Obsługa logistyczna promocji	2
Wy7	Narzędzia nowoczesnej dystrybucji: cross docking, zarządzanie zapasami przez dostawce, efektywna obsługa klienta	1
		Suma: 15
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Wprowadzenie do zajęć projektowych - charakterystyka analizowanego przedsiębiorstwa	1
Proj2	Zarządzanie przepływem wyrobów gotowych od producenta do konsumenta końcowego – wybór kanałów dystrybucyjnych (zadanie własne/case)	2

Proj3	Prognozowanie i planowanie potrzeb dystrybucyjnych (zadanie własne/case)	2
Proj4	Sieć magazynowa producenta jako wsparcie dla realizacji procesów dystrybucyjnych (zadanie własne/case)	2
Proj5	Lokalizacja magazynów – przesłanki wyboru (zadanie własne/case)	2
Proj6	Wyznaczanie rejonów obsługi – zasady intuicyjne i metody ilościowe (zadanie własne/case)	2
Proj7	Planowanie akcji promocyjnych	2
Proj8	Prezentacja i obrona projektu	2
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. praca własna - przygotowanie do projektu  
N2. prezentacja projektu  
N3. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK-W01, PEK-W02, PEK-W03	Egzamin pisemny
P = F1		

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK-U01, PEK-U02, PEK-U03	Obrona projektu
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Barcik R.: Logistyka dystrybucji. Wydawnictwo ATH, Bielsko-Biała 2005
2. Bozarth C., Handfield R.B.: Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchem dostaw. Wyd. Helion, Gliwice 2007
3. Christopher M.L: Strategia zarządzania dystrybucją. Agencja Wydawnicza Placet, Warszawa 1999
4. J.Coyle, E. Bardi: The Management of Business Logistics. West Publishing Company, 1980
5. Czubała A: Dystrybucja produktów. PWE, 1996
6. Handbook of Logistics & Distribution Management. Pod red. J. Gattorna. Gower, 1994
7. D. Kempny, Logistyczna obsługa klienta, PWE, Warszawa 2001.
8. Krawczyk S.: Metody ilościowe w logistyce (przedsiębiorstwa) t.II, Wydawnictwo C. H. Beck, Warszawa 2001
9. Krawczyk S.: Zarządzanie procesami logistycznymi. PWE, Warszawa 2001
10. Rushton, J. Oxley: Handbook of Logistics and Distribution Management. Kogan Page, 1995
11. Sarjusz-Wolski Z.: Sterowanie zapasami w przedsiębiorstwie. Wyd. PWE, Warszawa 2000
12. Sarjusz-Wolski Z.: Strategia zarządzania zaopatrzeniem: Praktyka logistyki biznesu. Wyd. "Placet", Warszawa 1998
13. Stern L.W., El-Ansary A.I., Coughlan A.T.: Kanały marketingowe. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Blanchard B. S.: Logistics Engineering and Management (5th Ed). Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall, 2004
2. M. Christopher: The Customer Service Planner. Butterworth-Heinemann, 1992
3. Grajewski P.: Organizacja procesowa. PWE, Warszawa 2007
4. McKinnon A: Physical Distribution Systems. Routledge, 1989
5. Mokrzyński H.: Logistyka: podstawy procesów logistycznych. WIG, Białystok 1998

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. Agnieszka Tubis tel.: 71 320-34-27 email: [agnieszka.tubis@pwr.edu.pl](mailto:agnieszka.tubis@pwr.edu.pl)

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Logistyka dystrybucji**

Name in English: **Logistics of distribution**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Practical Logistics**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM041116 (2020)**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15			15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	30			30	
Form of crediting	Examination			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	1			1	
including number of ECTS points for practical (P) classes				1	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. has a basic knowledge in the areas of management, logistic processes/systems performance design and testing
2. has a basic knowledge in the field of operations research
3. has a basic knowledge in the field of spreadsheet using, e.g. Excel

### SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquisition of knowledge in the area of logistics management in distribution processes
- C2. Acquiring the ability to prepare a customer logistics service strategy
- C3. Acquiring the ability to optimize the logistics processes related to customer distribution service

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - The student has an extended knowledge of the research, design, and supply chain management, especially in the phase of distribution

PEK\_W02 - The student can identify the processes of cooperation and integration in the supply chain's downstream (relations in: system of production - distribution channel participants - client) to reference the desired economic results of the enterprise

PEK\_W03 - The student is able to characterize and select tools used in the distribution planning process

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - The student is able to prepare a customer service strategy tailored to the needs of the enterprise

PEK\_U02 - The student is able to forecast sales and plan logistics activities under the created forecasts

PEK\_U03 - The student is able to develop guidelines for warehouse and transport management

### **III. Relating to social competences:**

PEK\_K01 - Able to interact and work in a group

PEK\_K02 - Able to prioritize appropriately for specific tasks and problems

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introduction to the course. The terms of distribution logistics and distribution system. The essence of logistics distribution. Basic tasks and capabilities in the field of distribution logistics.	2
Lec2	Distribution logistics in the system approach. Distribution strategies. The relationship between the distribution logistics and marketing.	2
Lec3	Planning the distribution network. Distribution channels (direct, indirect). Variants of the organization of distribution processes.	2
Lec4	Distribution requirements planning. Demand forecasting methods. Demand forecasting errors. Demand planning DRP.	4
Lec5	Logistics customer service. Measuring the level of customer service - an indicator of the reliability of supply OTIF (on time, in-full, error free). Cycle of customer orders and the associated information flows.	2
Lec6	Logistics service for promotion	2
Lec7	Tools of modern distribution: cross docking, vendor management inventory, effective customer service.	1
		Total hours: 15
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Introduction to classes - characteristics of the analyzed enterprise	1

Proj2	Managing the flow of finished goods from producer to final consumer - the choice of distribution channels (own task / case study)	2
Proj3	Forecasting and distribution requirements planning (own task/case study)	2
Proj4	Manufacturer warehouse network as a support for distribution processes performance (own task/case study)	2
Proj5		2
Proj6	Location of warehouses - justification for process selection (own task/case study)	2
Proj7	Planning of promotional campaigns	2
Proj8	Presentation and defense of the project	2
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED		
N1. self study - preparation for project class N2. project presentation N3. traditional lecture with the use of transparencies and slides		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK-W01, PEK-W02, PEK-W03	Written exam
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK-U01, PEK-U02, PEK-U03	Project defense
P = F1		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

1. Barcik R.: Logistyka dystrybucji. Wydawnictwo ATH, Bielsko-Biała 2005
2. Bozarth C., Handfield R.B.: Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchem dostaw. Wyd. Helion, Gliwice 2007
3. Christopher M.L: Strategia zarządzania dystrybucją. Agencja Wydawnicza Placet, Warszawa 1999
4. J.Coyle, E. Bardi: The Management of Business Logistics. West Publishing Company, 1980
5. Czubała A: Dystrybucja produktów. PWE, 1996
6. Handbook of Logistics & Distribution Management. Pod red. J. Gattorna. Gower, 1994
7. D. Kempny, Logistyczna obsługa klienta, PWE, Warszawa 2001.
8. Krawczyk S.: Metody ilościowe w logistyce (przedsiębiorstwa) t.II, Wydawnictwo C. H. Beck, Warszawa 2001
9. Krawczyk S.: Zarządzanie procesami logistycznymi. PWE, Warszawa 2001
10. Rushton, J. Oxley: Handbook of Logistics and Distribution Management. Kogan Page, 1995
11. Sarjusz-Wolski Z.: Sterowanie zapasami w przedsiębiorstwie. Wyd. PWE, Warszawa 2000
12. Sarjusz-Wolski Z.: Strategia zarządzania zaopatrzeniem: Praktyka logistyki biznesu. Wyd. "Placet", Warszawa 1998
13. Stern L.W., El-Ansary A.I., Coughlan A.T.: Kanały marketingowe. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002.

### SECONDARY LITERATURE

1. Blanchard B. S.: Logistics Engineering and Management (5th Ed). Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall, 2004
2. M. Christopher: The Customer Service Planner. Butterworth-Heinemann, 1992
3. Grajewski P.: Organizacja procesowa. PWE, Warszawa 2007
4. McKinnon A: Physical Distribution Systems. Routledge, 1989
5. Mokrzyński H.: Logistyka: podstawy procesów logistycznych. WIG, Białystok 1998

## SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. Agnieszka Tubis tel.: 71 320-34-27 email: agnieszka.tubis@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Modelowanie procesów logistycznych**

Nazwa w języku angielskim: **Logistic processes modelling**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Logistyka Stosowana**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM041117 (2020)**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			60	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość zagadnień przedstawianych w ramach kursu "Statystyka inżynierska", potwierdzona pozytywną oceną zaliczającą kurs.
2. Znajomość zagadnień przedstawianych w ramach kursu "Badania operacyjne", potwierdzona pozytywną oceną zaliczającą kurs.
3. Znajomość arkusza kalkulacyjnego typu Excel.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie się z etapami modelowania procesów, ze szczególnym uwzględnieniem modelowania symulacyjnego.
- C2. Nabycie wiedzy z zakresu metod modelowania procesów (w tym procesów losowych) i ich aplikacji do różnego rodzaju procesów logistycznych i transportowych.
- C3. Zdobywanie umiejętności identyfikowania i pomiaru procesu, identyfikowania zmiennych wejściowych i wyjściowych, analizy danych pomiarowych.
- C4. Nabycie umiejętności budowania, weryfikacji i badania deterministycznych lub losowych modeli procesów logistycznych i transportowych.
- C5. Nabycie umiejętności pracy w grupie nad wspólnym projektem.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### **I. Z zakresu wiedzy:**

PEK\_W01 - Uczestnik kursu zna metodykę modelowania oraz metody modelowania deterministycznych i losowych procesów logistycznych i transportowych.

PEK\_W02 - Uczestnik kursu wie jak przygotować pomiary rzeczywistego procesu, jak analizować dane i wnioskować na ich podstawie, jak budować i badać modele procesów.

### **II. Z zakresu umiejętności:**

PEK\_U01 - Potrafi poprawnie identyfikować cele modelowania, zmienne wejściowe, wyjściowe procesu, relacje w procesie.

PEK\_U02 - Potrafi zastosować poznane metody do modelowania rzeczywistych procesów logistycznych i transportowych.

PEK\_U03 - Potrafi zbudować model symulacyjny procesu w arkuszu kalkulacyjnym Excel.

### **III. Z zakresu kompetencji społecznych:**

PEK\_K01 - Potrafi współpracować przy realizacji projektów grupowych.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do modelowania: podstawowe definicje, cele i metodyka modelowania, klasyfikacja modeli, identyfikacja elementów i relacji w systemie, zmiennych w procesie. Modele opisowe procesów logistycznych.	2
Wy2	Graficzne modele procesów logistycznych i transportowych: schemat blokowy, wykres Gantta, analiza czynności równoległych (MAC), wykres ruchu, drzewo decyzyjne.	2
Wy3	Losowy charakter procesów transportowych: rozkłady prawdopodobieństwa stosowane w modelowaniu procesów logistycznych i transportowych, planowanie badań rzeczywistego procesu, analiza danych pomiarowych.	2
Wy4	Model procesu w postaci algorytmu.	2
Wy5	Symulacja komputerowa – wprowadzenie. Generowanie liczby pseudolosowych.	2
Wy6	Symulacja Monte Carlo – analiza przypadków.	3

Wy7	Weryfikacja i badanie modelu.	1
Wy8	Kolokwium zaliczające.	1
		Suma: 15
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Sprawy organizacyjne. Przypomnienie funkcji logicznych w programie Excel.	2
Proj2	Obserwacja rzeczywistego procesu logistycznego lub transportowego (praca w terenie), identyfikacja zmiennych wejściowych, wyjściowych i relacji. Identyfikacja źródeł danych do modelu procesu.	2
Proj3	Opracowanie modelu opisowego dla zadanego przypadku.	2
Proj4	Omówienie zadania grupowego. Wybór modelowanego procesu, określenie celu modelowania. Identyfikacja parametrów i zmiennych decyzyjnych w procesie. Model opisowy procesu.	2
Proj5	Opracowanie modelu graficznego procesu rozładunku z wykorzystaniem analizy MAC.	2
Proj6	Opracowanie wykresu ruchu dla zadanego przypadku.	2
Proj7	Pomiary w systemie rzeczywistym (praca w terenie).	2
Proj8	Statystyczna analiza wyników pomiarowych.	2
Proj9	Opracowanie algorytmu symulacyjnego dla zadanego procesu logistycznego lub transportowego.	2
Proj10	Gromadzenie danych do opracowania modelu procesu wybranego w ramach zadania grupowego (praca w terenie).	2
Proj11	Analiza danych pomiarowych zgromadzonych w ramach zadania grupowego. Generowanie liczb pseudolosowych odwzorowujących zmierzone zmienne losowe.	2
Proj12	Opracowanie symulacji Monte Carlo dla zadanego przypadku.	2
Proj13	Opracowanie i weryfikacja modelu Monte Carlo dla procesu wybranego w ramach zadania grupowego.	4
Proj14	Badanie modelu procesu wybranego w ramach zadania grupowego. Opracowanie sprawozdania końcowego.	2
		Suma: 30

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
 N2. ćwiczenia problemowe  
 N3. konsultacje  
 N4. praca własna - przygotowanie do projektu  
 N5. case study

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01-PEK_W02	kolokwium
P = F1		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01 - PEK_U03	średnia z ocen cząstkowych uzyskanych z zadań projektowych
F2	PEK_K01	ocena uzyskana z realizacji zadania grupowego
$P = P = F1 \cdot 0,5 + F2 \cdot 0,5$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bozarth C., Handfield R.B., Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchem dostaw., Helion, 2007</li> <li>2. Ciesielski M.(red.), Instrumenty zarządzania łańcuchami dostaw, PWE,2009</li> <li>3. Chaberek M, Modelowanie procesów i systemów logistycznych.Cz. 1., Wyd. U.G. Gdansk, 2001</li> <li>4. Krawczyk S., Metody ilościowe w logistyce (przedsiębiorstwa) t.II, Wydawnictwo C. H. Beck, 2001</li> <li>5. Pfohl H-Ch., Systemy logistyczne: podstawy organizacji i zarządzania,Wyd. IliM, Poznan , 2001</li> </ol> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Blanchard B. S., Logistics Engineering and Management (5th Ed). Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall, 2004</li> <li>2. Grajewski P., Organizacja procesowa, PWE, 2007</li> <li>3. Mokrzyński H., Logistyka: podstawy procesów logistycznych, WIG, Białystok, 1998</li> <li>4. Wojciechowski A., Systemy logistyczne, WAT, 2007</li> </ol>

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Anna Jodejko-Pietruczuk tel.: 71 320-28-17 email: Anna.Jodejko@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Modelowanie procesów logistycznych**

Name in English: **Logistic processes modelling**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Practical Logistics**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM041117 (2020)**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15			30	
Number of hours of total student workload (CNPS)	60			60	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	2			2	
including number of ECTS points for practical (P) classes				2	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Students have the knowledge from the course "Statistic for Engineers", confirmed with positive grade completing the course.
2. Students have the knowledge from the course "Operational research", confirmed with positive grade completing the course
3. The knowledge of an calculation spreadsheet e.g. Excel.

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Learning of modelling processes stages, especially the simulation ones.
- C2. Acquiring the knowledge on processes modelling methods (including stochastic processes) and their application to logistic and transport cases.
- C3. Ability to identify and measure a process, identify process input and output variables, statistical data analysis.
- C4. Acquiring the skills of constructing, verifying and testing of deterministic and stochastic models of logistic transport processes.
- C5. Acquiring the skills of working in a group on a project.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - A course participant knows the modelling methodology and methods applied in modelling of deterministic and stochastic logistic and transport processes.

PEK\_W02 - A participant can prepare a plan of process measurements, analyze and draw conclusions on the base of real data, develop and test processes models.

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - A course participant is able to identify modelling goals, process input and output variables, relations in a process.

PEK\_U02 - A course participant is able to apply known methods to develop models of real logistic and transport processes.

PEK\_U03 - A course participant is able to construct a simulation model in the Excel program.

### **III. Relating to social competences:**

PEK\_K01 - A course participant can cooperate in a group on a project.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introduction to modelling: basic definitions, modelling goals and methodology, models classification, identification of elements and relations in a system, identification of process variables. Descriptive models of a logistic process.	2
Lec2	Graphical methods of logistic and transportation processes modelling: a block diagram, the Gantt chart, the MAC analysis, the train movement chart, the decision tree.	2
Lec3	Stochastic character of logistic and transportation processes: probability distributions used in logistic and transportation process modelling, developing a plan for process measurement, data analysis.	2
Lec4	Process model in the form of an algorithm.	2
Lec5	A computer simulation – an introduction. Pseudorandom numbers.	2
Lec6	The Monte Carlo simulations – cases discussion.	3

Lec7	Model verification and testing.	1
Lec8	Ending test.	1
		Total hours: 15
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Organizational issues. Reminding of logic functions in the Excel.	2
Proj2	Observation of a real transport process (fieldwork), identification of input, output variables and relations. Identification of data sources for process modelling needs.	2
Proj3	Descriptive model development of a given logistic process.	2
Proj4	Discussion of a group task. Selection of the modeled process, determination of the modeling goal. Identification of parameters and decision variables in the process. Descriptive model of the process.	2
Proj5	The MAC analysis of a case of an unloading process.	2
Proj6	Developing of the trains movement chart for a given case.	2
Proj7	Measurement of a real logistic or transport process (fieldwork).	2
Proj8	Statistical analysis of the collected data.	2
Proj9	Simulation algorithm development for a given logistic or transport process.	2
Proj10	Measurements and collection of data in the process chosen for modelling as a part of the group task (fieldwork).	2
Proj11	Analysis of the collected statistical data. Presudo-random numbers generating.	2
Proj12	Development of a Monte Carlo simulation for a given case.	2
Proj13	Development of a Monte Carlo simulation for the process modelled as the group task.	4
Proj14	Model testing and results analysis.	2
		Total hours: 30

TEACHING TOOLS USED	
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. problem exercises N3. tutorials N4. self study - preparation for project class N5. case study	

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01-PEK_W02	Ending test.
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01 - PEK_U03	partial grades obtained from tasks carried out in the semester
F2	PEK_K01	the grade obtained from a group task
P = P = F1*0,5+F2*0,5		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE	
<p><u>PRIMARY LITERATURE</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bozarth C., Handfield R.B., Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchem dostaw., Helion, 2007</li> <li>2. Ciesielski M.(red.), Instrumenty zarządzania łańcuchami dostaw, PWE,2009</li> <li>3. Chaberek M, Modelowanie procesów i systemów logistycznych.Cz. 1., Wyd. U.G. Gdansk, 2001</li> <li>4. Krawczyk S., Metody ilościowe w logistyce (przedsiębiorstwa) t.II, Wydawnictwo C. H. Beck, 2001</li> <li>5. Pfohl H-Ch., Systemy logistyczne: podstawy organizacji i zarządzania,Wyd. IliM, Poznan , 2001</li> </ol> <p><u>SECONDARY LITERATURE</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Blanchard B. S., Logistics Engineering and Management (5th Ed). Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall, 2004</li> <li>2. Grajewski P., Organizacja procesowa, PWE, 2007</li> <li>3. Mokrzyński H., Logistyka: podstawy procesów logistycznych, WIG, Białystok, 1998</li> <li>4. Wojciechowski A., Systemy logistyczne, WAT, 2007</li> </ol>	

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Anna Jodejko-Pietruczuk tel.: 71 320-28-17 email: Anna.Jodejko@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Systemy komputerowego wspomagania logistyki**

Nazwa w języku angielskim: **Computer aided logistics**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Logistyka Stosowana**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM041119 (2020)**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				60	
Forma zaliczenia				Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS				2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Student ma podstawową wiedzę z zakresu zarządzania, projektowania i analizy procesów/systemów transportowych i logistycznych.
2. Ma podstawową wiedzę z zakresu wykorzystania arkusza kalkulacyjnego.
3. Znajomość zagadnień przedstawianych w ramach kursu Statystyka Inżynierska.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Wprowadzenie studentów w tematykę zintegrowanych systemów informatycznych wspomagających zarządzanie przedsiębiorstwem, ze wskazaniem modułów wspierających logistykę i transport.
- C2. Przedstawienie zasad elektronicznej wymiany danych (EDI) w łańcuchach logistycznych.
- C3. Prezentacja oraz przekazanie wiedzy z zakresu wykorzystania symulacji komputerowej do rozwiązywania problemów w obszarze zainteresowania logistyki.
- C4. Nabycie umiejętności pracy w grupie nad wspólnym projektem.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### **I. Z zakresu wiedzy:**

### **II. Z zakresu umiejętności:**

PEK\_U01 - Potrafi wykorzystać narzędzia komputerowe w celu analizy, oceny i usprawnienia istniejących rozwiązań technicznych w obszarze funkcjonowania przedsiębiorstwa z branży TSL.

PEK\_U02 - Potrafi wykonać model procesu logistycznego z wykorzystaniem narzędzi do tworzenia symulacji komputerowych (program Flexsim).

### **III. Z zakresu kompetencji społecznych:**

PEK\_K01 - Potrafi współpracować przy realizacji projektów grupowych.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Omówienie zasad zaliczenia przedmiotu oraz prezentacja metod rozwiązywania typowych zadań logistycznych i transportowych przy wykorzystaniu narzędzi arkusza kalkulacyjnego. Przykładowy zakres: Zag. 1. Analiza ABC/XYZ.	2
Proj2	Wprowadzenie oraz prezentacja metod rozwiązywania typowych zadań logistycznych i transportowych przy wykorzystaniu narzędzi arkusza kalkulacyjnego 2/3 Przykładowy zakres: Zag. 1. Metody prognozowania wielkości zapotrzebowania. Zag. 2. Rozwiązywanie zadań z obszaru utrzymania zapasów oraz planowania procesu dystrybucji.	2
Proj3	Wprowadzenie oraz prezentacja metod rozwiązywania typowych zadań logistycznych i transportowych przy wykorzystaniu narzędzi arkusza kalkulacyjnego oraz innych podstawowych narzędzi komputerowych. Przedstawienie zasad elektronicznej wymiany danych (EDI) w łańcuchach logistycznych, jej wykorzystanie w transporcie ładunków. 3/3 Zag. 1. Ćwiczenia praktyczne polegające na wykonaniu map wybranych procesów logistycznych i transportowych przy wykorzystaniu notacji BPMN. Zag. 2. Elektroniczna wymiana danych (EDI) w łańcuchach logistycznych, jej wykorzystanie w transporcie ładunków.	2

Proj4	Rozwiązywanie zadań logistycznych i transportowych przy wykorzystaniu narzędzi do przeprowadzania symulacji komputerowej (przy wykorzystaniu oprogramowania Flexsim przeznaczonego do symulacji procesów logistycznych) 1/11 Zag. 1. Podstawowe zagadnienia w modelowaniu obiektowym, wprowadzenie do programu Flexsim.	2
Proj5	Rozwiązywanie zadań logistycznych i transportowych przy wykorzystaniu narzędzi do przeprowadzania symulacji komputerowej (przy wykorzystaniu oprogramowania Flexsim przeznaczonego do symulacji procesów logistycznych) 2/11 Zag. 1. Programowanie podstawowych funkcji logicznych, tabele globalne, etykiety danych.	2
Proj6	Rozwiązywanie zadań logistycznych i transportowych przy wykorzystaniu narzędzi do przeprowadzania symulacji komputerowej (przy wykorzystaniu oprogramowania Flexsim przeznaczonego do symulacji procesów logistycznych) 3/11 Zag. 1. Programowanie kinematyki obiektów.	2
Proj7	Rozwiązywanie zadań logistycznych i transportowych przy wykorzystaniu narzędzi do przeprowadzania symulacji komputerowej (przy wykorzystaniu oprogramowania Flexsim przeznaczonego do symulacji procesów logistycznych) 4/11 Zag. 1. Budowa modelu symulacyjnego wybranego procesu logistycznego (np. model magazynu, proces zarządzania zapasami, model terminalu kontenerowego).	2
Proj8	Rozwiązywanie zadań logistycznych i transportowych przy wykorzystaniu narzędzi do przeprowadzania symulacji komputerowej (przy wykorzystaniu oprogramowania Flexsim przeznaczonego do symulacji procesów logistycznych) 5/11 Zag. 1. Budowa modelu symulacyjnego wybranego procesu logistycznego (np. model magazynu, proces zarządzania zapasami, model terminalu kontenerowego).	2
Proj9	Rozwiązywanie zadań logistycznych i transportowych przy wykorzystaniu narzędzi do przeprowadzania symulacji komputerowej (przy wykorzystaniu oprogramowania Flexsim przeznaczonego do symulacji procesów logistycznych) 6/11 Zag. 1. Budowa modelu symulacyjnego wybranego procesu logistycznego (np. model magazynu, proces zarządzania zapasami, model terminalu kontenerowego).	2
Proj10	Rozwiązywanie zadań logistycznych i transportowych przy wykorzystaniu narzędzi do przeprowadzania symulacji komputerowej (przy wykorzystaniu oprogramowania Flexsim przeznaczonego do symulacji procesów logistycznych) 7/11 Zag. 1. Budowa modelu symulacyjnego wybranego procesu logistycznego (np. model magazynu, proces zarządzania zapasami, model terminalu kontenerowego).	2
Proj11	Rozwiązywanie zadań logistycznych i transportowych przy wykorzystaniu narzędzi do przeprowadzania symulacji komputerowej (przy wykorzystaniu oprogramowania Flexsim przeznaczonego do symulacji procesów logistycznych) 8/11 Zag. 1. Analiza wrażliwości modelu.	2

Proj12	Rozwiązywanie zadań logistycznych i transportowych przy wykorzystaniu narzędzi do przeprowadzania symulacji komputerowej (przy wykorzystaniu oprogramowania Flexsim przeznaczonego do symulacji procesów logistycznych) 9/11 Zag. 1. Analiza wrażliwości modelu.	2
Proj13	Rozwiązywanie zadań logistycznych i transportowych przy wykorzystaniu narzędzi do przeprowadzania symulacji komputerowej (przy wykorzystaniu oprogramowania Flexsim przeznaczonego do symulacji procesów logistycznych) 10/11 Zag. 1. Interpretacja uzyskanych wyników, podjęcie decyzji, rozwiązanie postawionego problemu.	2
Proj14	Rozwiązywanie zadań logistycznych i transportowych przy wykorzystaniu narzędzi do przeprowadzania symulacji komputerowej (przy wykorzystaniu oprogramowania Flexsim przeznaczonego do symulacji procesów logistycznych) 11/11 Zag. 1. Interpretacja uzyskanych wyników, podjęcie decyzji, rozwiązanie postawionego problemu.	2
Proj15	Zaliczenie przedmiotu	2
		Suma: 30

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. case study  
N2. ćwiczenia problemowe  
N3. prezentacja projektu  
N4. konsultacje

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01	ocena wykonanego projektu
F2	PEK_U01	ocena ćwiczeń zrealizowanych w trakcie zajęć
F3	PEK_K01	ocena zaangażowania w realizację zadań grupowych
$P = F1*0,5 + F2*0,3 + F3*0,2$		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Klonowski Z.J.: Systemy informatyczne zarządzania przedsiębiorstwem. Modele rozwoju i właściwości funkcjonalne. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2004.
2. Piotr Adamczewski; Zintegrowane systemy informatyczne w praktyce. Wyd. Mikom, Warszawa 2004
3. Jacyna M., Lewczuk K., Bobiński A., Modelowanie i symulacja 3D obiektów magazynowych. PWN, 2017.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Wojtochnik R., Elektroniczna wymiana dokumentów. Handel, usługi, logistyka, finanse, wyd. MIKOM, W-wa, 2004
2. Majewski J.: Informatyka dla logistyki. Wyd. ILiM, Poznań 2002

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Robert Giel tel.: 71 320-23-91 email: robert.giel@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Systemy komputerowego wspomagania logistyki**

Name in English: **Computer aided logistics**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Practical Logistics**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM041119 (2020)**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)				30	
Number of hours of total student workload (CNPS)				60	
Form of crediting				Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points				2	
including number of ECTS points for practical (P) classes				2	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Basic knowledge of management, design and analysis of transport and logistics processes/systems.
2. Basic knowledge of spreadsheet.
3. Student has the knowledge from course "Statistic for engineers".

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Introduce students to the subject of integrated systems supporting enterprise management, in case of logistics and transport support.
- C2. Presentation of the principles of electronic data interchange (EDI) in the logistics chain.
- C3. Presentation and provide knowledge on the use of computer simulation to solve problems in the area of logistics interests.
- C4. Acquiring the skills of working i a group on a project.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - The student is able to use computer tools for analysis, rating and improvement existing technologies in the area of the enterprises in the TSL.

PEK\_U02 - The student is able to perform the model of logistics process using the tools to develop a computer simulation (Flexsim Software).

### **III. Relating to social competences:**

PEK\_K01 - Student can cooperate in a group on a project.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Introduction and presentation of methods for solving common logistics and transportation tasks using spreadsheet and other computer tools 1/3 Issue 1: ABC/XYZ Analysis	2
Proj2	Introduction and presentation of methods for solving common logistics and transportation tasks using spreadsheet and other computer tools 2/3 Issue 1: Demand forecasting methods Issue 2: Solving problems in the area of maintaining inventories and planning the distribution process.	2
Proj3	Introduction and presentation of methods for solving common logistics and transportation tasks using spreadsheet and other computer tools. Presentation of the principles of electronic data interchange (EDI) in the logistics chain and its use in the transport of cargo. 3/3 Issue 1: Mapping of selected logistics and transport processes using BPMN, practical exercises Issue 2: Electronic Data Interchange (EDI) in the logistics chain, its use in the transport of cargo.	2
Proj4	Logistics and transportation problems solving, using tools for computer simulations (Flexsim Software) 1/11 Issue 1: An introduction to the Flexsim Software, object-oriented modeling.	2
Proj5	Logistics and transportation problems solving, using tools for computer simulations (Flexsim Software) 2/11 Issue 1: Programming the basic logic functions, global tables and labels.	2
Proj6	Logistics and transportation problems solving, using tools for computer simulations (Flexsim Software) 3/11 Issue 1: Programming the kinematics of objects.	2
Proj7	Logistics and transportation problems solving, using tools for computer simulations (Flexsim Software) 4/11 Issue 1: Development of the simulation model of the logistics process (eg. warehouse inventory management process, container terminal).	2

Proj8	Logistics and transportation problems solving, using tools for computer simulations (Flexsim Software) 5/11 Issue 1: Development of the simulation model of the logistics process (eg. warehouse inventory management process, container terminal).	2
Proj9	Logistics and transportation problems solving, using tools for computer simulations (Flexsim Software) 6/11 Issue 1: Development of the simulation model of the logistics process (eg. warehouse inventory management process, container terminal).	2
Proj10	Logistics and transportation problems solving, using tools for computer simulations (Flexsim Software) 7/11 Issue 1: Development of the simulation model of the logistics process (eg. warehouse inventory management process, container terminal).	2
Proj11	Logistics and transportation problems solving, using tools for computer simulations (Flexsim Software) 8/11 Issue 1: Sensitivity analysis of the model.	2
Proj12	Logistics and transportation problems solving, using tools for computer simulations (Flexsim Software) 9/11 Issue 1: Sensitivity analysis of the model.	2
Proj13	Logistics and transportation problems solving, using tools for computer simulations (Flexsim Software) 10/11 Issue 1: Interpretation of the results, decision, solution to the problem.	2
Proj14	Logistics and transportation problems solving, using tools for computer simulations (Flexsim Software) 11/11 Issue 1: Interpretation of the results, decision, solution to the problem.	2
Proj15	Examination of the subject	2
		Total hours: 30

TEACHING TOOLS USED	
N1. case study N2. problem exercises N3. project presentation N4. tutorials	

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01	Rating of the project
F2	PEK_U01	Rating of exercises carried out during the course

F3	PEK_K01	Rating of involvement in the implementation of group tasks
$P = F1*0,5+F2*0,3+F3*0,2$		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

1. Klonowski Z.J.: Systemy informatyczne zarządzania przedsiębiorstwem. Modele rozwoju i właściwości funkcjonalne. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2004.
2. Piotr Adamczewski; Zintegrowane systemy informatyczne w praktyce. Wyd. Mikom, Warszawa 2004
3. Jacyna M., Lewczuk K., Bobiński A., Modelowanie i symulacja 3D obiektów magazynowych. PWN, 2017.

### SECONDARY LITERATURE

1. Wojtochnik R., Elektroniczna wymiana dokumentów. Handel, usługi, logistyka, finanse, wyd. MIKOM, W-wa, 2004
2. Majewski J.: Informatyka dla logistyki. Wyd. ILiM, Poznań 2002

## SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Robert Giel tel.: 71 320-23-91 email: robert.giel@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Logistyka miejska**

Nazwa w języku angielskim: **City Logistics**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Logistyka Stosowana**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM041120**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15				15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30				30
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				Zaliczenie na ocenę
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1				1
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					1
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0.6				0.7

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. PODSTAWY LOGISTYKI
2. LOGISTYKA ŁAŃCUCHÓW DOSTAW
3. TECHNIKA PRZEPŁYWU MATERIAŁÓW I MAGAZYNOWANIA

## CELE PRZEDMIOTU

C1. Nabycie wiedzy o sposobach racjonalizacji przepływu osób i towarów na terenie obszarów miejskich, poprzez przedstawienie implementowanych przykładów koordynacji transportu. Przedstawienie polityki transportowej miasta jako wytycznej działań.

C2. Nabycie wiedzy z obszaru organizowania zasad transportu towarowego min. wg koncepcji projektów ISOLDE, SMILE, doboru środków transportu ładunków i jednostek ładunkowych, integracja transportu towarowego itp. Podstaw organizowania transportu osobowego. Kreowanie zapotrzebowania na transport publiczny. Zasady doboru technicznych środków transportowych. Sposoby integracji różnych systemów transportu osobowego.

C3. Zapoznanie z zasadami zaopatrzenia miasta w media, ekologii miejskiej. Podstaw strategicznego zarządzania miastem.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### **I. Z zakresu wiedzy:**

PEK\_W01 - Posiada podstawową wiedzę z zakresu analizy, oceny i projektowania procesów logistyki miejskiej

### **II. Z zakresu umiejętności:**

PEK\_U01 - Potrafi w sposób kompleksowy zaplanować przepływy towarowe w przestrzeni miejskiej

### **III. Z zakresu kompetencji społecznych:**

PEK\_K01 - Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role organizacyjne odpowiadające funkcjom w przedsiębiorstwach produkcyjnych i usługowych.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Logistyka miejska sensu stricto, Miejsce logistyki miejskiej w polityce zarządzania miastem	2
Wy2	Narzędzia logistyki miejskiej, Sposoby współpracy władz miejskich i społeczeństwa, Kształtowanie infrastruktury i strumieni transportu osobowego i towarowego	2
Wy3	Polityka transportowa miasta, Systemy miejskiego transportu osobowego	2
Wy4	Dobór technicznych środków transportu osobowego i towarowego w mieście	2
Wy5	Potrzeby i cele budowy miejskich centrów logistycznych, dobór technicznych jednostek ładunkowych, telematyka w transporcie miejskim	2
Wy6	Zaopatrzenie miasta w media, Ekologia miejska	2
Wy7	Zwalczanie i usuwanie zagrożeń,	2
Wy8	Zaliczenie	1
		Suma: 15
Forma zajęć – Seminarium		Liczba godzin

Sem1	Polityka transportowa miasta, analiza przypadków	2
Sem2	Transport osobowy, koszty i dostępność, analiza przypadków	2
Sem3	Transport towarowy w mieście, miejskie centra logistyczne, analiza przypadków	2
Sem4	Dostawy towaru w centrum miasta, badania terenowe 1	4
Sem5	Dostawy towaru w centrum miasta, badania terenowe 2, wyniki	2
Sem6	Zagrożenia w mieście, analiza przypadków,	2
Sem7	Podsumowanie	1
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. case study  
N2. praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu  
N3. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK-W01	kolokwium
P = F1		

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Seminarium)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK-U01, PEK-K01	praca pismena
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Abt S.: Logistyka w teorii i praktyce, Akademia Ekonomiczna w Poznaniu, 2001;
2. Dudek J.(red): Centra logistyczne w Polsce, materiały I Ogólnopolskiej Konferencji, Wrocław 20.04.2001, CL Consulting i Logistyka, Oficyna Wydawnicza „Nasz Dom i ogród”, Wrocław 2001-2003;
3. Gołemska E.(red): Kompendium wiedzy o logistyce, PWN, Warszawa-Poznań 1999;
4. J. Grajner, S. Kwaśniewski, T. Nowakowski: Miejsce transportu kolejowego w łańcuchach i sieciach logistycznych, Ofic. Wyd. PWR, Wrocław 2002
5. J. Marcinkowski: Systemy transportowe Środki transportu, Ofic Wyd. PWR, Wrocław 1988;
6. M. Młynczak (red): Analiza ryzyka w transporcie towarów i przemyśle, Ofic. Wyd. PWR, Wrocław 1997;
7. Z. Korzeń: Logistyczne systemy transportu bliskiego i magazynowania, ILiM, Poznań 1998r;
8. Z. Korzeń (red): Logistyka w transporcie towarów, Ofic. Wyd. PWR, Wrocław 1998;

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Czasopisma Logistyka, Transport and Logistics,

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Krzysztof Lewandowski tel.: 71 320-41-51 email: [krzysztof.lewandowski@pwr.edu.pl](mailto:krzysztof.lewandowski@pwr.edu.pl)

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Logistyka miejska**

Name in English: **City Logistics**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Practical Logistics**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM041120**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15				15
Number of hours of total student workload (CNPS)	30				30
Form of crediting	Crediting with grade				Crediting with grade
Group of courses					
Number of ECTS points	1				1
including number of ECTS points for practical (P) classes					1
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	0.6				0.7

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Fundamentals of logistics
2. Logistic supply chains
3. Technology of transport of goods and warehousing

## SUBJECT OBJECTIVES

C1. The acquisition of knowledge about rationalization of transport people and goods in the territory of cities, through shown implemented examples of coordination of the transport Presentation of the city transport policy as a main way of development.

C2. Get to know the in the area of the fundamentals of organizations of the goods transport on examples of project ISODLE, SMILE, selection modes of the transport for goods and load units, integration of goods transport. Fundamentals of the organization of passenger transport. Creation of demand for public transport. Basics of selection for transport of goods. Methods of integration of different modes of public transport.

C3. Understanding the issues of city supply for technical media, eco-logistics. Fundamentals of strategies management of city.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - It has an fundamental knowledge of analysis, assessment and design of processes of city logistics

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - Can use in complex mining planning of the goods flows inside the city territory

### **III. Relating to social competences:**

PEK\_K01 - Able to interact and work in a group, taking there different roles of organization corresponding to the functions in production and service companies.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Backgrounds of the City logistic. Place of city logistics in management policy of city.	2
Lec2	Tolls of city logistic. Methods of cooperation the city government and society. Moderation of infrastructure and streams of peoples and goods	2
Lec3	City transport policy, Systems of passenger transports.	2
Lec4	Selection of technical modes for transport of passengers and loads on city	2
Lec5	Needs and purposes for built the city logistic centres, selection of technical load units, telematics in city transport	2
Lec6	Supply the city in technical modes, Ecologicistic in city.	2
Lec7	Tackling and removes of the threats	2
Lec8	concluding	1
		Total hours: 15

Form of classes – Seminar		Number of hours
Sem1	City transport policy, case studies.	2
Sem2	Passenger transport, costs and availability, case studies	2
Sem3	Goods transport in city, city logistic centres, case study	2
Sem4	Delivery of goods in city centre, field research 1	4
Sem5	Delivery of goods in city centre, field research 2, results	2
Sem6	Threats in city, study of cases	2
Sem7	Summary	1
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED		
N1. case study N2. self study - self studies and preparation for examination N3. traditional lecture with the use of transparencies and slides		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK-W01	concluding
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Seminar)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK-U01, PEK-K01	written work
P = F1		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

1. Abt S.: Logistyka w teorii i praktyce, Akademia Ekonomiczna w Poznaniu, 2001;
2. Dudek J.(red): Centra logistyczne w Polsce, materiały I Ogólnopolskiej Konferencji, Wrocław 20.04.2001, CL Consulting i Logistyka, Oficyna Wydawnicza „Nasz Dom i ogród”, Wrocław 2001-2003;
3. Gołomska E.(red): Kompendium wiedzy o logistyce, PWN, Warszawa-Poznań 1999;
4. J. Grajner, S. Kwaśniewski, T. Nowakowski: Miejsce transportu kolejowego w łańcuchach i sieciach logistycznych, Ofic. Wyd. PWr, Wrocław 2002
5. J. Marcinkowski: Systemy transportowe Środki transportu, Ofic Wyd. PWr, Wrocław 1988;
6. M. Młyńczak (red): Analiza ryzyka w transporcie towarów i przemyśle, Ofic. Wyd. PWr. Wrocław 1997;
7. Z. Korzeń: Logistyczne systemy transportu bliskiego i magazynowania, ILiM, Poznań 1998r;
8. Z. Korzeń (red): Logistyka w transporcie towarów, Ofic. Wyd. PWr, Wrocław 1998;

### SECONDARY LITERATURE

Magazines: Logistyka, Transport and Logistics,

## SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Krzysztof Lewandowski tel.: 71 320-41-51 email: [krzysztof.lewandowski@pwr.edu.pl](mailto:krzysztof.lewandowski@pwr.edu.pl)

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Logistyka miejska**

Nazwa w języku angielskim: **City logistics**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Logistyka Stosowana**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM041120 (2020)**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			30	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1			1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. PODSTAWY LOGISTYKI
2. LOGISTYKA ŁAŃCUCHÓW DOSTAW
3. TECHNIKA PRZEPIŁYWU MATERIAŁÓW I MAGAZYNOWANIA

## CELE PRZEDMIOTU

C1. Nabycie wiedzy o sposobach racjonalizacji przepływu osób i towarów na terenie obszarów miejskich, poprzez przedstawienie implementowanych przykładów koordynacji transportu. Przedstawienie polityki transportowej miasta jako wytycznej działań.

C2. Nabycie wiedzy z obszaru organizowania zasad transportu towarowego min. wg koncepcji projektów ISOLDE, SMILE, doboru środków transportu ładunków i jednostek ładunkowych, integracja transportu towarowego itp. Podstaw organizowania transportu osobowego. Kreowanie zapotrzebowania na transport publiczny. Zasady doboru technicznych środków transportowych. Sposoby integracji różnych systemów transportu osobowego.

C3. Zapoznanie z zasadami zaopatrzenia miasta w media, ekologii miejskiej. Podstaw strategicznego zarządzania miastem.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### **I. Z zakresu wiedzy:**

PEK\_W01 - Posiada podstawową wiedzę z zakresu analizy, oceny i projektowania procesów logistyki miejskiej  
It has an fundamental knowledge of analysis, assessment and design of processes of city logistics

### **II. Z zakresu umiejętności:**

PEK\_U01 - Posiada podstawową wiedzę z zakresu analizy, oceny i projektowania procesów logistyki miejskiej

### **III. Z zakresu kompetencji społecznych:**

PEK\_K01 - Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role organizacyjne odpowiadające funkcjom w przedsiębiorstwach produkcyjnych i usługowych.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Logistyka miejska sensu stricto , Miejsce logistyki miejskiej w polityce zarządzania miastem	2
Wy2	Polityka transportowa miasta, Systemy miejskiego transportu osobowego	2
Wy3	Dobór technicznych środków transportu towarowego w mieście	2
Wy4	Potrzeby i cele budowy miejskich centrów logistycznych, dobór technicznych jednostek ładunkowych, telematyka w transporcie miejskim	2
Wy5	Zaopatrzenie miasta w media,	2
Wy6	Ekologia miejska	2
Wy7	Zagrożenia naturalne w miastach i ich zwalczanie	2
Wy8	Zaliczenie	1
		Suma: 15
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Polityka transportowa miasta, analiza przypadków	2

Proj2	System transportu osobowego, koszty i dostępność, analiza przypadków	2
Proj3	Transport towarowy w mieście,	2
Proj4	miejskie centra logistyczne, analiza przypadków	2
Proj5	Green in city	2
Proj6	Ekologistyka miejska	2
Proj7	Zagrożenia w mieście, analiza przypadków,	2
Proj8	Zaliczenie	1
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. case study  
N2. dyskusja problemowa  
N3. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01	zaliczenie
P = F1		

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_K01	Praca pisemna, prezentacja
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Abt S.: Logistyka w teorii i praktyce, Akademia Ekonomiczna w Poznaniu, 2001;
2. Dudek J.(red): Centra logistyczne w Polsce, materiały I Ogólnopolskiej Konferencji, Wrocław 20.04.2001, CL Consulting i Logistyka, Oficyna Wydawnicza „Nasz Dom i ogród”, Wrocław 2001-2003;
3. Gołemska E.(red): Kompendium wiedzy o logistyce, PWN, Warszawa-Poznań 1999;
4. J. Grajner, S. Kwaśniewski, T. Nowakowski: Miejsce transportu kolejowego w łańcuchach i sieciach logistycznych, Ofic. Wyd. PWr, Wrocław 2002
5. J. Marcinkowski: Systemy transportowe Środki transportu, Ofic Wyd. PWr, Wrocław 1988;
6. M. Młynczak (red): Analiza ryzyka w transporcie towarów i przemyśle, Ofic. Wyd. PWr. Wrocław 1997;
7. Z. Korzeń: Logistyczne systemy transportu bliskiego i magazynowania, ILiM, Poznań 1998r;
8. Z. Korzeń (red): Logistyka w transporcie towarów, Ofic. Wyd. PWr, Wrocław 1998;

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Czasopisma Logistyka, Transport and Logistics,

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Krzysztof Lewandowski tel.: 71 320-41-51 email: [krzysztof.lewandowski@pwr.edu.pl](mailto:krzysztof.lewandowski@pwr.edu.pl)

Faculty of Mechanical Engineering

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Logistyka miejska**

Name in English: **City logistics**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Practical Logistics**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM041120 (2020)**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15			15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	30			30	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	1			1	
including number of ECTS points for practical (P) classes				1	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Fundamentals of Logistics
2. Logistic supply chains
3. Technology of transport of goods and warehousing

## SUBJECT OBJECTIVES

C1. The acquisition of knowledge about rationalization of transport people and goods in the territory of cities, through shown implemented examples of coordination of the transport Presentation of the city transport policy as a main way of development.

C2. Get to know the in the area of the fundamentals of organizations of the goods transport on examples of project ISODLE, SMILE, selection modes of the transport for goods and lad units, integration of goods transport. Fundamentals of the organization of passenger transport. Creation of demand for public transport. Basics of selection for transport of goods. Methods of integration of different modes of public transport.

C3. Understanding the issues of city supply for technical media, eco-logistics. Fundamentals of strategics management of city.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - Potrafi w sposób kompleksowy zaplanować przepływy towarowe w przestrzeni miejskiej

Can use in complex mining planning of the goods flows inside the city territory

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - It has an fundamental knowledge of analysis, assessment and design of processes of city logistics

### **III. Relating to social competences:**

PEK\_K01 - Able to interact and work in a group, taking there different roles of organization corresponding to the functions in production and service companies.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Tolls of city logistic. Methods of cooperation the city government and society. Moderation of infrastructure and streams of peoples and goods	2
Lec2	City transport policy, Systems of passenger transports.	2
Lec3	Selection of technical modes for transport of goods in the city	2
Lec4	Needs and purposes for built the city logistic centres, selection of technical load units, telematics in city transport	2
Lec5	Supply the city in technical modes,	2
Lec6	Ecologicistic in city.	2
Lec7	Natural hazards in cities and it tackling.	2
Lec8	Summary	1
		Total hours: 15

Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	City transport policy, case studies.	2
Proj2	Passenger transport system, costs and availability, case studies	2
Proj3	Goods transport in city,	2
Proj4	city logistic centres, case study	2
Proj5	Zieleń w mieście	2
Proj6	Ecologicistic in city.	2
Proj7	Threats in city, study of cases	2
Proj8	Oncluding	1
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED
N1. case study N2. problem discussion N3. traditional lecture with the use of transparencies and slides

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01	Summary
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_K01	essay, presentation
P = F1		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

1. Abt S.: Logistyka w teorii i praktyce, Akademia Ekonomiczna w Poznaniu, 2001;
2. Dudek J.(red): Centra logistyczne w Polsce, materiały I Ogólnopolskiej Konferencji, Wrocław 20.04.2001, CL Consulting i Logistyka, Oficyna Wydawnicza „Nasz Dom i ogród”, Wrocław 2001-2003;
3. Gołomska E.(red): Kompendium wiedzy o logistyce, PWN, Warszawa-Poznań 1999;
4. J .Grajnert, S.Kwaśniewski, T.Nowakowski: Miejsce transportu kolejowego w łańcuchach i sieciach logistycznych, Ofic. Wyd. PWr, Wrocław 2002
5. J.Marcinkowski: Systemy transportowe Środki transportu, Ofic Wyd. PWr, Wrocław 1988;
6. M.Młynczak (red): Analiza ryzyka w transporcie towarów i przemyśle, Ofic. Wyd. PWr.Wrocław 1997;
7. Z.Korzeń: Logistyczne systemy transportu bliskiego i magazynowania, ILiM, Poznań 1998r;
8. Z.Korzeń (red): Logistyka w transporcie towarów, Ofic. Wyd. PWr,Wrocław 1998;

### SECONDARY LITERATURE

Czasopisma Logistyka, Transport and Logistics,

## SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Krzysztof Lewandowski tel.: 71 320-41-51 email: [krzysztof.lewandowski@pwr.edu.pl](mailto:krzysztof.lewandowski@pwr.edu.pl)

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Logistyka niekonwencjonalna**

Nazwa w języku angielskim: **Unconventional logistics**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Logistyka Stosowana**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM041121**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			30	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1			1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0.6			0.7	

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość podstaw logistyki
2. Znajomość systemów automatycznej identyfikacji
3. Znajomość funkcjonowania łańcuchów dostaw

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie z ewolucją metod i modeli logistyki do różnych zastosowań gospodarki  
C2. Zapoznanie z zastosowaniem logistyki w różnych niekonwencjonalnych zastosowaniach  
C3. Zapoznanie z metodami ilościowymi w zastosowaniach logistyki niekonwencjonalnej

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Ma podstawową wiedzę o technologiach logistycznych oraz trendach rozwojowych w tej dziedzinie, niezbędną do rozumienia uwarunkowań implementacji tych rozwiązań w różnych dziedzinach .

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejącego rozwiązania technicznego i systemowego oraz zaproponować usprawnienia, korzystając z zasobów wiedzy na temat inżynierii logistycznej

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy

PEK\_K02 - Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	1.Ewolucja logistyki w kierunku różnych dziedzin gospodarki,	2
Wy2	2.Logistyka zwrotów, ekologistyka	2
Wy3	3.Logistyka kryzysowa, wojskowa	2
Wy4	4.Logistyka pocztowa, firm kurierskich, firm spedycyjnych, centra logistyczne	2
Wy5	5.Logistyka szpitalna, szkół wyższych, dużych imprez sportowych i kulturalnych	2
Wy6	6.Logistyka miejska, jej cele, zadania i problemy	2
Wy7	7.Metody ilościowe w logistyce niekonwencjonalnej	2
Wy8	8.Kolokwium	1
		Suma: 15
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	1.Sformułowanie indywidualnych zadań do opracowania. Projekt organizacji i funkcjonowania firmy spedycyjnej o zasięgu ogólnokrajowym	2
Proj2	2.Struktura firmy, podział terytorium na regiony działania	2
Proj3	3.Organizacja pracy terminali regionalnych w zakresie zbiórki przesyłek, transportu liniowego oraz dystrybucji przesyłek	2
Proj4	4.Zasady rozliczeń z przewoźnikami, zasady naliczania taryf za przesyłki	2
Proj5	5.Budowa etykiety logistycznej umożliwiającej kontrolę naliczeń, monitorowanie i sortowanie przesyłek	2
Proj6	6.Sposoby naliczania opłat za przesyłki normalne i po „sąsiedzku”	2
Proj7	7.Opracowanie prezentacji multimedialnej projektu	2
Proj8	8. Odbiór projektów	1

	Suma: 15
--	----------

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. wykład problemowy N2. praca własna - przygotowanie do projektu

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_K01, PEK_K02	kolokwium
$P = F1 \cdot 100\%$		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_K01, PEK_K02	obrona projektu
$P = F1 \cdot 100\%$		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Pr. Zb. Nowakowski T, Systemy logistyczne. T.2, Wyd. Difin , Warszawa 2011
- [2] Sołtysek J.; Logistyka zwrotna. Wyd. ILiM Poznań 2009
- [3] Ficoń K. Logistyka kryzysowa Wyd. bel. W-wa 2011
- [4] Korzeń Z. Ekologistyka. Wyd. ILiM 2001.
- [5] Tundys B, Logistyka miejska. Koncepcje, systemy, rozwiązania. Warszawa 2008, Difin
- [6] Januła E., Truś T., Gutowska Ż.; Spedycja. Wyd. Difin W-wa 2011
- [7] Fechner I.; Centra logistyczne. Wyd. ILiM. Poznań 2004

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [8] Matulewski M., Konecka S., Fajfer P., Wojciechowski A.; Systemy logistyczne. Wyd. ILiM. Poznań 2008

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Krzysztof Lewandowski tel.: 71 320-41-51 email: [krzysztof.lewandowski@pwr.edu.pl](mailto:krzysztof.lewandowski@pwr.edu.pl)

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Logistyka niekonwencjonalna**

Name in English: **Unconventional logistics**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Practical Logistics**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM041121**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15			15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	30			30	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	1			1	
including number of ECTS points for practical (P) classes				1	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	0.6			0.7	

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge of fundamental of logistics
2. Knowledge of EDI systems
3. Knowledge of functionality of the logistics chains

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Introduction with the evolution of the methods and models of logistics in the different application in the economy
- C2. Introduction with usage of logistics in the different application
- C3. Introduction with the quantitative methods in application in the unconventional logistics

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - It has an fundamental knowledge in the area of logistics technologies and development trends in this area, indispensable to knowledge of implementation conditions of these solutions in different areas.

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - Is able to doing the critical analysis of manner of functionality of existing technical devises and system also is able to propose of rationalization, based on the knowledge about the logistics technology

### **III. Relating to social competences:**

PEK\_K01 - Able to thinking creative and enterprising

PEK\_K02 - He understands the need for learning throughout whole life, tracking the progress of science, implementation of modern solutions

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	evolution of logistics on the application in different area of economy	2
Lec2	Reverse logistics, ecologistics	2
Lec3	Crisis logistics, military,	2
Lec4	post logistics, couriers companies, forwarding, logistics centers	2
Lec5	Hospital logistics, high schools, big sport events and cultures	2
Lec6	City logistics, their goal and applications and problems	2
Lec7	the quantitative methods in application in the unconventional logistics	2
Lec8	colloquium	1
		Total hours: 15
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	The assignment of individual tasks to develop. The project organization and functioning of of the forwarding company with nationwide coverage	2
Proj2	The structure of the company, the division of the territory into regions,	2
Proj3	Organization of work of regional terminals for collecting parcels, transport and distribution of linear parcels	2
Proj4	Principles of settlements with hauliers principles for calculating tariffs for delivery,	2
Proj5	Construction of logistic label allows control of calculations, monitoring and sorting of parcels	2
Proj6	The methods of charging for normal delivery and the "neighborly"	2
Proj7	A multimedia presentation of the project,	2

Proj8	Pickup projects	1
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED		
N1. problem lecture N2. self study - preparation for project class		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_K01, PEK_K02	colloquium
P = F1*100%		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_K01, PEK_K02	backs of project
P = F1* 100%		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

- [1] Pr. Zb. Nowakowski T, Systemy logistyczne. T.2, Wyd. Difin , Warszawa 2011
- [2] Sołtysek J.; Logistyka zwrotna. Wyd. ILiM Poznań 2009
- [3] Ficoń K. Logistyka kryzysowa Wyd. bel. W-wa 2011
- [4] Korzeń Z. Ekologistyka. Wyd. ILiM 2001.
- [5] Tundys B, Logistyka miejska. Koncepcje, systemy, rozwiązania. Warszawa 2008, Difin
- [6] Januła E., Truś T., Gutowska Ż.; Spedycja. Wyd. Difin W-wa 2011
- [7] Fechner I.; Centra logistyczne. Wyd. ILiM. Poznań 2004

### SECONDARY LITERATURE

- [8] Matulewski M., Konecka S., Fajfer P., Wojciechowski A.; Systemy logistyczne. Wyd. ILiM. Poznań 2008

## SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Krzysztof Lewandowski tel.: 71 320-41-51 email: [krzysztof.lewandowski@pwr.edu.pl](mailto:krzysztof.lewandowski@pwr.edu.pl)

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Controlling logistyczny**

Nazwa w języku angielskim: **Logistic controlling**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Logistyka Stosowana**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM041124 (2020)**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			60	
Forma zaliczenia	Egzamin			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Wiedza z obszaru rachunku kosztów
2. Znajomość procesów i systemów logistycznych
3. Znajomość metod i technik zarządzania przepływem materiałów i informacji

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Pozyskanie wiedzy o koncepcji controllingu procesowego.
- C2. Pozyskanie wiedzy o narzędziach controllingu strategicznego i operacyjnego oraz ich zastosowania w procesach logistycznych
- C3. Pozyskanie wiedzy o kosztach generowanych w systemach logistycznych
- C4. Pozyskanie umiejętności projektowania procesów logistycznych w oparciu o analizy controllingowe

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### **I. Z zakresu wiedzy:**

- PEK\_W01 - Student potrafi scharakteryzować narzędzia controllingu strategicznego i operacyjnego
- PEK\_W02 - Student potrafi zidentyfikować koszty towarzyszące poszczególnym procesom logistycznym
- PEK\_W03 - Student potrafi zaproponować analizy dla zidentyfikowanych problemów w organizacji systemów logistycznych

### **II. Z zakresu umiejętności:**

- PEK\_U01 - Student potrafi kalkulować koszty związane z realizacją procesów logistycznych
- PEK\_U02 - Student potrafi przeprowadzić postępowania analityczne i interpretować uzyskane wyniki
- PEK\_U03 - Student potrafi zaprojektować udoskonalone procesy logistyczne

### **III. Z zakresu kompetencji społecznych:**

- PEK\_K01 - Student potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny
- PEK\_K02 - Student potrafi współpracować w grupie
- PEK\_K03 - Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonych przez siebie lub innych zadań i problemów

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Ewolucja koncepcji controllingu w przedsiębiorstwie i w procesach logistycznych	1
Wy2	Procesy decyzyjne menedżerów logistyki i wspierająca rola controllera	2
Wy3	Controlling strategiczny i jego narzędzia analityczne	2
Wy4	Controlling operacyjny i jego narzędzia analityczne	2
Wy5	Identyfikacja i zarządzanie kosztami procesu zaopatrzenia	2
Wy6	Identyfikacja i zarządzanie kosztami procesu dystrybucji	2
Wy7	Koszty systemu sterowania zapasami i metody ich minimalizacji	2
Wy8	Procesowy rachunek kosztów jako wsparcie dla decyzji logistycznych	2
		Suma: 15
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Wybór przedsiębiorstwa do analizy. Charakterystyka systemów logistycznych.	1

Proj2	Mapowanie procesów logistycznych. Charakterystyka zasobów przedsiębiorstwa.	2
Proj3	Analiza warunków realizacji procesów logistycznych - identyfikacja wąskich gardeł i punktów krytycznych w systemach wewnętrznych	2
Proj4	Analiza sieci dostaw materiałowych do przedsiębiorstwa	2
Proj5	Analiza kanałów dystrybucji i strategii docierania do konsumentów wyrobu gotowego	2
Proj6	Analiza otoczenia i ocena jej wpływu na działalność systemu logistycznego	2
Proj7	Procesowy rachunek kosztów w zarządzaniu procesami logistycznymi	2
Proj8	Prezentacja i obrona projektu	2
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. case study  
N2. praca własna - przygotowanie do projektu  
N3. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N4. wykład problemowy

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK W01, PEK W02, PEK W03, PEK U01	EGZAMIN PISEMNY
P = F1		

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK U01, PEK U02, PEK U03, PEK O01, PEK K02, PEK K03	OBRONA PROJEKTU
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Tubis A., Prymon K.: Controlling i rachunkowość zarządcza, Wydawnictwo NDiO, Wrocław 2011
2. Śliwczyński B.: Controlling w zarządzaniu logistyką, Wydawnictwo WSL, Poznań 2009
3. Krawczyk S. (red.): Logistyka, Wydawnictwo Difin, Warszawa 2011

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Krawczyk S., Tubis A.: Zarządzanie procesami logistycznymi, Wydawnictwo NDiO, Wrocław 2011.
2. Śliwczyński B.: Controlling operacyjny łańcucha dostaw w zarządzaniu wartością produktu, Wydawnictwo UE w Poznaniu, Poznań 2012
3. Biernacki M., Kowalak R.: Rachunek kosztów logistyki w zarządzaniu przedsiębiorstwem, Wydawnictwo UE, Wrocław 2010
4. Nowak E., Nieplowicz M.: Rachunek kosztów i pomiar dokonań, Wydawnictwo UE, Wrocław 2011
5. Twaróg J.: Koszty logistyki przedsiębiorstw, Wydawnictwo ILiM, Poznań 2003
6. Twaróg J.: Wskaźniki i mierniki logistyczne, Wydawnictwo ILiM, Poznań

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. Agnieszka Tubis tel.: 71 320-34-27 email: [agnieszka.tubis@pwr.edu.pl](mailto:agnieszka.tubis@pwr.edu.pl)

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Controlling logistyczny**

Name in English: **Logistic controlling**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Practical Logistics**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM041124 (2020)**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15			15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	30			60	
Form of crediting	Examination			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	1			2	
including number of ECTS points for practical (P) classes				2	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge in the area of cost accounting
2. Knowledge of logistics processes and systems
3. Knowledge of methods and techniques for managing the flow of materials and information

### SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquiring knowledge about the concept of process controlling.
- C2. Acquiring knowledge about strategic and operational controlling tools and their application in logistic processes
- C3. Acquiring knowledge about the costs generated in logistics systems
- C4. Acquiring the ability to design logistic processes based on controlling analyzes

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - The student is able to characterize the strategic and operational controlling tools

PEK\_W02 - The student is able to identify the costs accompanying individual logistic processes

PEK\_W03 - The student is able to propose analyzes for identified problems in the organization of logistics systems

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - The student is able to calculate the costs associated with the implementation of logistics processes

PEK\_U02 - The student is able to conduct analytical procedures and interpret the obtained results

PEK\_U03 - The student is able to design improved logistics processes

### **III. Relating to social competences:**

PEK\_K01 - The student is able to think and act creatively

PEK\_K02 - The student is able to work in a group

PEK\_K03 - He is able to properly define priorities in order to implement tasks and problems defined by himself or other

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Evolution of the concept of controlling in an enterprise and in logistic processes	1
Lec2	Decision-making processes of logistics managers and the supporting role of the controller	2
Lec3	Strategic controlling and its analytical tools	2
Lec4	Operational controlling and its analytical tools	2
Lec5	Identification and cost management of the procurement process	2
Lec6	Identification and cost management of the distribution process	2
Lec7	Costs of the inventory control system and methods of their minimization	2
Lec8	Process cost accounting as support for logistic decisions	2
		Total hours: 15
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Selection of the enterprise for analysis. Characteristics of logistic systems.	1
Proj2	Logistics processes mapping. Characteristics of the company's assets.	2
Proj3	Analysis of the conditions for the implementation of logistics processes - identification of bottlenecks and critical points in internal systems	2
Proj4	Analysis of the material supply network to the enterprise	2
Proj5	Analysis of distribution channels and customer service strategy	2
Proj6	Environment analysis and evaluation of its impact on the logistics system	2

Proj7	The use of activity-based costing in the management of logistics processes	2
Proj8	Presentation and defense of the project	2
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED		
N1. case study N2. self study - preparation for project class N3. traditional lecture with the use of transparencies and slides N4. problem lecture		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK W01, PEK W02, PEK W03, PEK U01	WRITTEN EXAM
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK U01, PEK U02, PEK U03, PEK O01, PEK K02, PEK K03	PROJECT DEFENSE
P = F1		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

1. Tubis A., Prymon K.: Controlling i rachunkowość zarządcza, Wydawnictwo NDiO, Wrocław 2011
2. Śliwczyński B.: Controlling w zarządzaniu logistyką, Wydawnictwo WSL, Poznań 2009
3. Krawczyk S. (red.): Logistyka, Wydawnictwo Difin, Warszawa 2011

### SECONDARY LITERATURE

1. Krawczyk S., Tubis A.: Zarządzanie procesami logistycznymi, Wydawnictwo NDiO, Wrocław 2011.
2. Śliwczyński B.: Controlling operacyjny łańcucha dostaw w zarządzaniu wartością produktu, Wydawnictwo UE w Poznaniu, Poznań 2012
3. Biernacki M., Kowalak R.: Rachunek kosztów logistyki w zarządzaniu przedsiębiorstwem, Wydawnictwo UE, Wrocław 2010
4. Nowak E., Nieplowicz M.: Rachunek kosztów i pomiar dokonań, Wydawnictwo UE, Wrocław 2011
5. Twaróg J.: Koszty logistyki przedsiębiorstw, Wydawnictwo ILiM, Poznań 2003
6. Twaróg J.: Wskaźniki i mierniki logistyczne, Wydawnictwo ILiM, Poznań

## SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. Agnieszka Tubis tel.: 71 320-34-27 email: [agnieszka.tubis@pwr.edu.pl](mailto:agnieszka.tubis@pwr.edu.pl)

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Zarządzanie ryzykiem w logistyce**

Nazwa w języku angielskim: **Risk management in logistics**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Logistyka Stosowana**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM041125 (2020)**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			30	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1			1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość systemów logistycznych w przedsiębiorstwach produkcyjnych i usługowych
2. Wiedza dotycząca zarządzania przepływem materiałów w sieciach logistycznych
3. Wiedza dotycząca zarządzania kosztami logistycznymi

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Pozyskanie wiedzy dotyczącej nowych koncepcji zarządzania ryzykiem w logistyce
- C2. Pozyskanie umiejętności przygotowania analizy i oceny ryzyka dla systemów logistycznych
- C3. Pozyskanie kompetencji w zakresie doboru odpowiednich narzędzi analizy i zarządzania ryzykiem
- C4. Umiejętność identyfikacji zagrożeń towarzyszących funkcjonowaniu łańcuchów dostaw

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Student powinien definiować pojęcie ryzyka i niepewności

PEK\_W02 - Student powinien wymienić różne grupy zagrożeń w systemach logistycznych i łańcuchach dostaw

PEK\_W03 - Student powinien rozróżniać i scharakteryzować metody oceny ryzyka dedykowane dla procesów logistycznych

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Student potrafi analizować warunki zewnętrzne i wewnętrzne dla procesów logistycznych

PEK\_U02 - Student potrafi sporządzić scenariusze postępowania dla zidentyfikowanych zagrożeń

PEK\_U03 - Student potrafi szacować ryzyko związane z wystąpieniem wyróżnionych zdarzeń niepożądanych

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Student potrafi pracować w grupie

PEK\_K02 - Student potrafi krytycznie ocenić szanse i zagrożenia podejmowanych decyzji

PEK\_K03 - Student potrafi oceniać wybraną sytuację z punktu widzenia różnych uczestników procesu

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Ewolucja postrzegania ryzyka w przedsiębiorstwach.	1
Wy2	Holistyczne podejście do ryzyka w procesach logistycznych	2
Wy3	Analiza strategiczna otoczenia oraz analiza sektorowa jako źródło identyfikacji zagrożeń zewnętrznych	2
Wy4	Analiza procesowa jako źródło identyfikacji zagrożeń wewnętrznych	2
Wy5	Koncepcja zarządzania ryzykiem w przedsiębiorstwach zgodnie z ISO:31000	2
Wy6	Metody i narzędzia oceny ryzyka dostosowane do potrzeb zarządzania procesami logistycznymi i łańcuchem dostaw	2
Wy7	Zarządzanie ryzykiem w przedsiębiorstwach uczestniczących w łańcuchu dostaw	2
Wy8	Zarządzanie ryzykiem a doskonalenie funkcjonowania łańcuchów dostaw	2
		Suma: 15
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Wybór i charakterystyka analizowanego przedsiębiorstwa jako uczestnika łańcucha dostaw	1
Proj2	Charakterystyka badanego sektora. Analiza otoczenia biznesowego	2
Proj3	Analiza sektorowa z wykorzystaniem koncepcji STEER	2
Proj4	Analiza procesowa dla poszczególnych ogniw łańcucha dostaw	2
Proj5	Identyfikacja i klasyfikacja zagrożeń w grupach człowiek / maszyna/ procedury / informacje/ środowisko	2

Proj6	Ocena ryzyka wybraną metodą ilościową lub jakościową	2
Proj7	Budowanie scenariuszy dla zdarzeń o ryzyku powyżej poziomu akceptacji	2
Proj8	Prezentacja wyników projektu	2
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. case study  
N2. praca własna - przygotowanie do projektu  
N3. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N4. dyskusja problemowa  
N5. prezentacja projektu

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK-W01 PEK-W02 PEK-W03 PEK-U01 PEK-U03	Egzamin pisemny

P = F1

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK-U01 PEK-U02 PEK-U03 PEK-K02 PEK-K03	Ocena przygotowania projektu Obrona projektu Udział w dyskusjach problemowych

P = F1

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

- 1) Tubis A.: Metoda zarządzania ryzykiem operacyjnym w transporcie drogowym, Oficyna Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2018
- 2) Wietes G.: Zarządzanie ryzykiem w łańcuchu dostaw na rynku B2B, Difin, 2011
- 3) Kaczmarek T.: Ryzyko i zarządzanie ryzykiem, Difin, 2008
- 4) Owsian P.; Osińska M.: Zarządzanie ryzykiem w przedsiębiorstwie z wykorzystaniem wybranych metod ilościowych, UMK, 2017
- 5) Norma ISO 33000

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- 1) Jajuga K.: Zarządzanie ryzykiem, PWN, 2018
- 2) Monkiewicz J., Gąsiorkiewicz L.: Zarządzanie ryzykiem działalności organizacji, C.H. Beck, 2010
- 3) Czasopisma: "Journal of Risk Research", "Risk Management"

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. Agnieszka Tubis tel.: 71 320-34-27 email: [agnieszka.tubis@pwr.edu.pl](mailto:agnieszka.tubis@pwr.edu.pl)

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Zarządzanie ryzykiem w logistyce**

Name in English: **Risk management in logistics**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Practical Logistics**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM041125 (2020)**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15			15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	30			30	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	1			1	
including number of ECTS points for practical (P) classes				1	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge of logistics systems in production and service enterprises
2. Knowledge of material flow management in logistics networks
3. Knowledge of managing logistics costs

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquiring knowledge about new concepts of risk management in logistics
- C2. Acquiring the ability to prepare analysis and risk assessment for logistics systems
- C3. Acquiring competence in the selection of appropriate risk analysis and management tools
- C4. The ability to identify threats accompanying the functioning of supply chains

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - The student should define the concept of risk and uncertainty

PEK\_W02 - The student should list various groups of threats in logistic systems and supply chains

PEK\_W03 - The student should distinguish and characterize the risk assessment methods dedicated to logistic processes

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - The student is able to analyze the external and internal conditions for logistic processes

PEK\_U02 - The student is able to prepare emergency scenarios for identified threats

PEK\_U03 - The student is able to estimate the risk associated with the occurrence of the selected adverse events

### **III. Relating to social competences:**

PEK\_K01 - The student is able to work in a group

PEK\_K02 - The student is able to critically assess the opportunities and threats of the decisions made

PEK\_K03 - The student is able to evaluate the selected situation from the point of view of various participants in the process

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Evolution of risk perception in enterprises.	1
Lec2	Holistic approach to risk in logistic processes	2
Lec3	Strategic analysis of the environment and sector analysis as a source of identification of external threats	2
Lec4	Process analysis as a source of identification of internal threats	2
Lec5	The concept of risk management in enterprises according to ISO:31000	2
Lec6	Risk assessment methods and tools tailored to the needs of logistics process and supply chain management	2
Lec7	Risk management in enterprises participating in the supply chain	2
Lec8	Risk management and improving the functioning of supply chains	2
		Total hours: 15
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Selection and characteristics of the analyzed company as a participant in the supply chain	1
Proj2	Characteristics of the analyzed sector. Business environment analysis	2
Proj3	Sector analysis using the STEER concept	2
Proj4	Process analysis for individual links in the supply chain	2
Proj5	Identification and classification of hazards in groups human / machine / procedures / information / environment	2

Proj6	Risk assessment using a selected quantitative or qualitative method	2
Proj7	Building scenarios for events with a risk above the acceptance level	2
Proj8	Presentation of the project results	2
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED		
N1. case study N2. self study - preparation for project class N3. traditional lecture with the use of transparencies and slides N4. problem discussion N5. project presentation		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK-W01 PEK-W02 PEK-W03 PEK-U01 PEK-U03	Written exam
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK-U01 PEK-U02 PEK-U03 PEK-K02 PEK-K03	Project preparation evaluation Project defense Participation in problem discussions
P = F1		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

- 1) Tubis A.: Metoda zarządzania ryzykiem operacyjnym w transporcie drogowym, Oficyna Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2018
- 2) Wietes G.: Zarządzanie ryzykiem w łańcuchu dostaw na rynku B2B, Difin, 2011
- 3) Kaczmarek T.: Ryzyko i zarządzanie ryzykiem, Difin, 2008
- 4) Owsian P.; Osińska M.: Zarządzanie ryzykiem w przedsiębiorstwie z wykorzystaniem wybranych metod ilościowych, UMK, 2017
- 5) Norma ISO 33000

### SECONDARY LITERATURE

- 1) Jajuga K.: Zarządzanie ryzykiem, PWN, 2018
- 2) Monkiewicz J., Gąsiorkiewicz L.: Zarządzanie ryzykiem działalności organizacji, C.H. Beck, 2010
- 3) "Journal of Risk Research", "Risk Management"

## SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. Agnieszka Tubis tel.: 71 320-34-27 email: [agnieszka.tubis@pwr.edu.pl](mailto:agnieszka.tubis@pwr.edu.pl)

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Logistyka zwrotna oraz gospodarka opakowaniami**

Nazwa w języku angielskim: **Reverse logistics and packaging management**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Logistyka Stosowana**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM041126 (2020)**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			30	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1			1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma wiedzę podstawową z zakresu zarządzania, projektowania i badania procesów/systemów logistycznych.
2. Ma wiedzę podstawową z zakresu badań operacyjnych.
3. Posiada podstawową znajomość arkusza kalkulacyjnego, np. Excel.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Celem zajęć jest poznanie zasad organizacji i funkcjonowania logistycznie zintegrowanego systemu gospodarki odpadami (przemysłowymi i komunalnymi) oraz zwrotami produktów z poszczególnych odcinków łańcucha dostaw a także wzrost świadomości ekologicznej wśród studentów.
- C2. Nabycie umiejętności planowania i organizowania przepływów materiałowo-informacyjnych w procesach związanych z obsługą zwrotów oraz zagospodarowaniem odpadów.
- C3. Nabycie umiejętności projektowania systemu gospodarki opakowaniami.
- C4. Nabycie umiejętności projektowania systemów logistycznych wspierających procesy zagospodarowania odpadów.
- C5. Nabycie umiejętności pracy w grupie.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 - Zrozumienie pojęcia logistyki zwrotów (reverse logistics) oraz ekologii (green logistics). Znajomość metod analizy i określania możliwości przeorientowania istniejącego systemu gospodarki odpadami oraz zasad tworzenia bilansów ekologicznych.
- PEK\_W02 - Znajomość podstawowych aktów prawnych regulujących postępowanie z odpadami w Polsce.
- PEK\_W03 - Znajomość metod, narzędzi oraz maszyn i urządzeń wykorzystywanych w procesach zagospodarowania odpadów (zbiórka, transport, przetwarzanie).

### II. Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 - Umiejętność wskazania cech charakterystycznych i różnic pomiędzy ekologią (green logistics), logistyką zwrotów (reverse logistics) oraz klasyczną logistyką. Umiejętność samodzielnej oceny (zdefiniowania własnych mierników) systemu gospodarki odpadami oraz zwracanymi produktami w obszarze przedsiębiorstwa.
- PEK\_U02 - Umiejętność samodzielnego projektowania systemów logistycznych wspierających procesy zbiórki, transportu, odzysku oraz unieszkodliwiania i ponownej dystrybucji produktów zwracanych z poszczególnych odcinków łańcucha dostaw oraz odpadów.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 - Umiejętność pracy w grupie.
- PEK\_K02 - Wzrost świadomości ekologicznej.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Historia gospodarki odpadami; fizyczny obieg materiałów w gospodarce. Zag. 1. „Pecunia non olet”. Zag. 2. Gospodarka odpadami na przełomie wieków XIX i XX . Zag. 3. Fizyczny obieg materiałów w gospodarce. Zag. 4. Miejsca powstawania odpadów/zwrotów. Zag. 5. Identyfikacja strumieni zwrotów w gospodarce, z poszczególnych etapów łańcucha dostaw (produkcja, dystrybucja, eksploatacja). Zag. 6. Motywatory wdrażania rozwiązań związanych z obsługą strumieni zwrotów w obszarze łańcucha dostaw.	2

Wy2	<p>Skala problematyki odpadów w Polsce i na świecie; Charakterystyka jakości i klasyfikacja odpadów; Wpływ różnic na stosowane technologie zagospodarowania (zbiórki, składowania, odzysku i ponownej dystrybucji).</p> <p>Zag. 1. Skala problematyki odpadów w Polsce.</p> <p>Zag. 2. Skala problematyki odpadów na świecie.</p> <p>Zag. 3. Charakterystyki odpadów.</p> <p>Zag. 4. Klasyfikacja odpadów (odpady komunalne, odpady biodegradowalne, obojętne, odpady niebezpieczne) – katalog odpadów.</p>	2
Wy3	<p>Regulacje prawne związane z zagospodarowaniem odpadów w Polsce i ich wpływ na organizację systemów logistycznych wspierających proces zagospodarowania odpadów.</p> <p>Zag. 1. Omówienie podstawowych obowiązujących w Polsce aktów prawnych związanych z zagospodarowaniem odpadów:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ustawa Prawo ochrony środowiska;</li> <li>- Ustawa o odpadach;</li> <li>- Ustawa o utrzymaniu czystości i porządku w gminach;</li> <li>- Ustawa o gospodarce opakowaniami i odpadami opakowaniowymi;</li> <li>- Ustawa o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym;</li> <li>- Ustawa o pojazdach wycofanych z eksploatacji;</li> <li>- Rozporządzenia Ministra Środowiska.</li> </ul>	2
Wy4	<p>Struktura, zadania i technologie stosowane w logistycznie zintegrowanym systemie gospodarki odpadami.</p> <p>Zag. 1. Struktura logistycznie zintegrowanego systemu gospodarki odpadami.</p> <p>Zag. 2. Uczestnicy systemu gospodarki odpadami (Urzędy marszałkowskie, gminy, przedsiębiorcy, mieszkańcy gmin, organizacje odzysku itd.).</p> <p>Zag. 3. Zadania systemu.</p> <p>Zag. 4. Operacje występujące w systemie.</p> <p>Zag. 5. Stosowane technologie.</p>	2
Wy5	<p>Obieg dokumentów gospodarki odpadami oraz kary za niedokonanie obowiązków wynikających z postanowień odpowiednich ustaw oraz rozporządzeń.</p> <p>Zag. 1. Sprawozdania OŚ-OP1, OPAK1, OPAK2, OPAK3.</p> <p>Zag. 2. Karta Przekazania Odpadów.</p> <p>Zag. 3. Dokumenty potwierdzające recykling oraz odzysk i inne.</p> <p>Zag. 4. Wynikające z aktów prawnych terminy składania sprawozdań, zakres odpowiedzialności, dokumenty potwierdzające uprawnienia uczestników systemu gospodarki odpadami – pozwolenia na transport, składowanie odpadów.</p> <p>Zag. 5. Opłata produktowa, recyklingowa oraz depozytowa.</p> <p>Zag. 6. Opłaty za korzystanie ze środowiska.</p> <p>Zag. 7. Kary za niedotrzymanie obowiązku sprawozdawczości oraz kary za brak terminowej realizacji obowiązków.</p>	2

Wy6	<p>Zbiórka odpadów, przepływ zwrotów: metody planowania, realizacji oraz kontroli procesu zbiórki oraz środki techniczne wykorzystywane do zbierania, transportu oraz przeładunku odpadów.</p> <p>Zag. 1. Metody planowania zbiórki.</p> <p>Zag. 2. Rodzaje pojemników wykorzystywanych do selektywnej zbiórki odpadów.</p> <p>Zag. 3. Określanie obszarów zbiórki.</p> <p>Zag. 4. Metody prognozowania ilości odpadów.</p> <p>Zag. 5. Planowanie tras pojazdów.</p> <p>Zag. 6. Rodzaje i charakterystyka środków wykorzystywanych do transportu oraz przeładunku odpadów (transport samochodowy, kolejowy, śródlądowy, morski).</p> <p>Zag. 7. Opakowania wykorzystywane w systemach logistyki zwrotów np. do transportu odpadów (zabezpieczanie odpadów).</p>	2
Wy7	<p>Metody sortowania odpadów.</p> <p>Zag. 1. Technologie sortowania odpadów.</p> <p>Zag. 2. Zasady działania maszyn i urządzeń wykorzystywanych w procesie sortowania.</p> <p>Zag. 3. Budowa typowej sortowni odpadów, przykłady realizacji tego typu inwestycji w Polsce i innych krajach.</p> <p>Zag. 4. Nowoczesne technologie sortowania odpadów.</p>	2
Wy8	<p>Metody odzysku odpadów/zwrotów (produkty niebędące odpadami - nadwyżki magazynowe).</p> <p>Zag. 1. Rodzaje i metody odzysku odpadów.</p> <p>Zag. 2. Środki techniczne wykorzystywane do odzysku odpadów (maszyny i urządzenia do rozdrabniania, separacji, linie technologiczne, metody odzysku energii itp.).</p>	2
Wy9	<p>Metody unieszkodliwiania odpadów.</p> <p>Zag. 1. Charakterystyka wykorzystywanych metod unieszkodliwiania poszczególnych rodzajów odpadów.</p> <p>Zag. 2. Charakterystyka maszyny i urządzeń oraz innych środków technicznych wykorzystywanych w procesie unieszkodliwiania odpadów.</p>	2
Wy10	<p>Model strukturalny przedsiębiorstwa realizującego procesy odzysku.</p> <p>Zag. 1. Schemat strukturalny przedsiębiorstwa.</p> <p>Zag. 2. Czynności logistyczne w sferze procesów odzysku.</p>	2
Wy11	<p>LCA w systemach logistycznych zagospodarowania odpadów.</p> <p>Zag. 1. Wprowadzenie.</p> <p>Zag. 2. Przykłady LCA.</p> <p>Zag. 3. Obszary zastosowań LCA</p>	2
Wy12	<p>Projektowanie wyrobów zorientowane na odzysk odpadów lub efektywne ich unieszkodliwianie.</p> <p>Zag. 1. Założenia wyjściowe metodologii projektowania.</p> <p>Zag. 2. Uwarunkowania projektowania dla fazy wytwórczej.</p> <p>Zag. 3. Uwarunkowania projektowania dla fazy eksploatacji.</p> <p>Zag. 4. Uwarunkowania projektowania dla fazy likwidacji.</p> <p>Zag. 5. Wykorzystanie innowacyjnych materiałów oraz metod łączenia komponentów.</p>	2

Wy13	Opakowania wielokrotnego użytku oraz obieg dokumentów gospodarki magazynowej. Zag. 1. Opakowania wielokrotnego użytku (Projektowanie, wdrożenie oraz zarządzanie obiegiem opakowań wielokrotnego użytku). Zag. 2. Dokumenty gospodarki magazynowej opakowań (rodzaje dokumentów ich przeznaczenie oraz sposób wykorzystania). Zag. 3. Obieg dokumentów gospodarki magazynowej. Zag. 4. Projektowanie instrukcji gospodarki magazynowej.	2
Wy14	Oznakowanie produktów oraz opakowań znakami ekologicznym. Zag. 1. Rodzaje oznaczeń. Zag. 2. Wykaz znaków obligatoryjnych oraz przykłady oznaczeń dobrowolnych. Zag. 3. Zasady znakowania opakowań i wyrobów znakami ekologicznym.	2
Wy15	Zaliczenie przedmiotu	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Studium przypadków: projekt systemu logistycznego wspierającego zagospodarowanie odpadów tworzyw sztucznych dla przedsiębiorstwa zajmującego się przetwarzaniem tworzyw. 1/2 Zagadnienia: a) Identyfikacja miejsc powstawania odpadów; b) Szacowanie ilości odpadów; c) Opracowanie modelu przepływu materiałów w przedsiębiorstwie.	2
Proj2	Studium przypadków: projekt systemu logistycznego wspierającego zagospodarowanie odpadów tworzyw sztucznych dla przedsiębiorstwa zajmującego się przetwarzaniem tworzyw. 2/2 Zagadnienia: a) dobór metod i narzędzi wykorzystywanych w procesie odzysku tworzyw; b) dobór metod i narzędzi zarządzania produktem procesu odzysku.	2
Proj3	Studium przypadków: projekt systemu logistycznego wspierającego zagospodarowanie odpadów komunalnych. 1/4 Zagadnienia: a) Organizacja selektywnej zbiórki odpadów komunalnych w sposób zapewniający łatwy dostęp dla wszystkich mieszkańców gminy; b) Sposoby odbioru posegregowanych odpadów od mieszkańców;	2
Proj4	Studium przypadków: projekt systemu logistycznego wspierającego zagospodarowanie odpadów komunalnych. 2/4 Zagadnienia: a) Wybór miejsca segregacji odpadów, lokalizacji pojemników do selektywnej zbiórki, czy umieszczać je bezpośrednio u mieszkańców (segregacja „u źródła”); b) Metody oceny jakości segregacji realizowanej przez mieszkańców; c) Czynniki motywujące mieszkańców do segregacji odpadów.	2
Proj5	Studium przypadków: projekt systemu logistycznego wspierającego zagospodarowanie odpadów komunalnych. 3/4 Zagadnienia: a) Ocena przedsiębiorstwa zajmującego się odbiorem odpadów; b) Częstotliwość odbioru poszczególnych rodzajów odpadów.	2

Proj6	Studium przypadków: projekt systemu logistycznego wspierającego zagospodarowanie odpadów komunalnych. 4/4 Zagadnienia: a) Dobór pojemników do zbiórki odpadów; b) Miejsca największej koncentracji odpadów; c) Środki transportu i maszyny wykorzystywane w procesie zbiórki, transportu, segregacji i przetwarzania odpadów komunalnych.	2
Proj7	Projekt opakowania wielokrotnego użytku oraz opracowanie instrukcji gospodarki magazynowej dla opakowania wielokrotnego użytku.	2
Proj8	Zaliczenie przedmiotu - prezentacja projektów.	1
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N2. case study  
N3. praca własna - przygotowanie do projektu  
N4. konsultacje  
N5. prezentacja projektu

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01	kolokwium zaliczeniowe
F2	PEK_W02	kolokwium zaliczeniowe
F3	PEK_W03	kolokwium zaliczeniowe
$P = 0,3 \cdot F1 + 0,3 \cdot F2 + 0,4 \cdot F3$		

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01	Ocena odpowiedzi ustnej na pytania zadane w trakcie semestru oraz podczas prezentacji projektów
F2	PEK_U02	Ocena przygotowanych projektów

F3	PEK_K01, PEK_K02	Ocena pracy na zajęciach podczas realizacji poszczególnych studiów przypadku
$P = 0,2 \cdot F1 + 0,7 \cdot F2 + 0,1 \cdot F3$		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Korzeń Z.: Ekologistyka, ILiM, Poznań 2001
2. Bendkowski J. i inni: Logistyka odpadów. t1, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002
3. Bendkowski J. i inni: Logistyka odpadów. t2, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004
4. Dekker R., Fleischmann M., Inderfurth K., van Wassenhove L. N., Reverse Logistics: Quantitative Models for Closed-Loop Supply Chains, Springer 2010
5. Szoltysek J. Logistyka zwrotna, ILiM, Poznań

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Biedugnis S. i inni: Optymalizacja gospodarki odpadami. PWN, Warszawa 1992
2. Bilitewski B. i inni: Podręcznik gospodarki odpadami, Seidel i Przywecki, Warszawa 2003
3. Dembińska-Cyran I., Gubała M.: Podstawy zarządzania transportem w przykładach, ILiM, Poznań 2005
4. Ekologiczna ocena cyklu życia LCA, IGSMiE PAN, Kraków 2001
5. Korzeniowski A. i inni: Ekologistyka zużytych opakowań, ILiM, Poznań 1999
6. Logistyka odzysku. Kwartalnik
6. Merkisz-Guranowska A.: Aspekty rozwoju recyklingu w Polsce, Wyd Instytutu Technologii Eksploatacji, Poznań-Radom 2005
7. Osiński J., Zach P.: Wybrane zagadnienia recyklingu samochodów, WKŁ
8. Rosik-Dulewska C.: Podstawy gospodarki odpadami. PWN, Warszawa 2005
9. Recykling. Miesięcznik

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Robert Giel tel.: 71 320-23-91 email: robert.giel@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Logistyka zwrotna oraz gospodarka opakowaniami**

Name in English: **Reverse logistics and packaging management**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Practical Logistics**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM041126 (2020)**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30			15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	30			30	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	1			1	
including number of ECTS points for practical (P) classes				1	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Student has a basic knowledge of management, design and testing processes / systems logistics.
2. Student has a basic knowledge in the field of operations research.
3. Student has a basic knowledge of the spreadsheet, for example. Excel.

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. The aim of the course is to learn the principles of organization and operation logistically integrated waste management system (industrial and municipal), and the returns of products from different segments of the supply chain and increase ecological awareness among students.
- C2. Acquiring the ability to plan and organize material and information flow processes related to handling returns and waste management.
- C3. The acquisition of skills to design packaging management system.
- C4. The acquisition of skills to design logistics systems to support waste management processes.
- C5. Acquisition of the ability to work in a group.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

PEK\_W01 - Understanding of the concept of reverse logistics and green logistics. Knowledge of methods of analysis and identify opportunities to reorient existing waste management system and the principles of creating ecological balances.

PEK\_W02 - Knowledge of the basic laws governing the treatment of waste in Poland.

PEK\_W03 - Knowledge of methods, tools and machinery and equipment used in the process of waste management (collection, transportation, processing).

### II. Relating to skills:

PEK\_U01 - The ability to identify the characteristics and differences between green logistics, reverse logistics and classical logistics. The ability to self-assessment (define their own metrics) the waste management system and the returned products in the area of the company.

PEK\_U02 - Ability to independently design logistics systems supporting the processes of collection, transport, recovery and disposal and re-distribution of products that are returned from different sections of the supply chain and waste.

### III. Relating to social competences:

PEK\_K01 - Ability to work in a group.

PEK\_K02 - Increasing environmental awareness.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	The history of waste management; Physical materials through the economy. Issue 1. "Pecunia non olet". Issue 2. Waste management at the turn of the nineteenth and twentieth centuries. Issue 3. Physical materials through the economy. Issue 4. Place the waste / phrases. Issue 5. Identification of streams returns in the economy, with the various stages of the supply chain (production, distribution, exhibition). Issue 6. Motivators implementing solutions related to handling streams of returns in the area of the supply chain.	2

Lec2	<p>The scale of the problems of waste in Poland and in the world; Characteristics of quality and classification of waste; The impact of differences in applied technologies for development (collection, disposal, recovery and re-distribution).</p> <p>Issue 1. The scale of the problems of waste in Poland.</p> <p>Issue 2. The scale of the problems of waste in the world.</p> <p>Issue 3. Characteristics of waste.</p> <p>Issue 4. The classification of waste (municipal waste, biodegradable waste, inert waste, hazardous waste) - Waste Catalogue.</p>	2
Lec3	<p>Legal regulations related to waste management in Poland and their impact on the organization of logistics systems supporting the process of waste management.</p> <p>Issue 1. Overview of the basic force in Poland legislation relating to waste management:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- The Environmental Protection Law;</li> <li>- Waste Act;</li> <li>- Act on maintaining cleanliness and order in municipalities;</li> <li>- Act on packaging and packaging waste;</li> <li>- Act on waste electrical and electronic equipment;</li> <li>- Act on ELVs;</li> <li>- Ordinance of the Minister of the Environment.</li> </ul>	2
Lec4	<p>The structure, tasks and technologies used in logistically integrated waste management system.</p> <p>Issue 1. Structure of logistically integrated waste management system.</p> <p>Issue 2. Participants in the waste management system (Marshal offices, municipalities, entrepreneurs, residents of municipalities, organizations recovery etc.).</p> <p>Issue 3. The tasks of the system.</p> <p>Issue 4. Actions occurring in the system.</p> <p>Issue 5. The technologies used.</p>	2
Lec5	<p>Waste Management document workflow and penalties for failing obligations under the relevant laws and regulations.</p> <p>Issue 1. Reports AXIS-OP1, OPAK1, OPAK2, OPAK3.</p> <p>Issue 2. waste transfer card.</p> <p>Issue 3. Documents confirming recycling and recovery, and more.</p> <p>Issue 4. The resulting legislative reporting deadlines, responsibilities, documents confirming the eligibility of entrants waste management system - a permit for transportation, storage of waste.</p> <p>Issue 5. The product fee, recycling and deposit.</p> <p>Issue 6. Fees for use of the environment.</p> <p>Issue 7. Penalties for failure to comply with reporting obligations and penalties for lack of timely fulfillment of obligations.</p>	2
Lec6	<p>Waste Collection, flow of returns: methods of planning, execution and control of the process of collection and technical measures used to collect, transport and handling of waste.</p> <p>Issue 1. Planning methods of collection.</p> <p>Issue 2. Types of containers used for the selective collection of waste.</p> <p>Issue 3. Determining the collection.</p> <p>Issue 4. Methods of forecasting the amount of waste.</p> <p>Issue 5. planning vehicle routes.</p> <p>Issue 6. Types and characteristics of the funds used for the transport and handling of waste (trucking, rail, inland waterways, sea).</p> <p>Issue 7. Packaging logistics systems used in phrases such as. Transport waste (waste hedging).</p>	2

Lec7	Waste sorting method. Issue 1. waste sorting technology. Issue 2. Principles of machinery and equipment used in the sorting process. Issue 3. The construction of a typical waste sorting plant, the embodiments of this type of investment in Poland and other countries. Issue 4. Modern technologies of waste sorting.	2
Lec8	Methods of waste recovery / reimbursement (non-waste products - excess inventory). Issue 1. Types and methods of recovery of waste. Issue 2. Technical measures used for the recovery of waste (machinery and equipment for crushing, separation, lines, energy recovery methods, etc.).	2
Lec9	The methods of disposal. Issue 1. Characteristics of the methods of disposal of particular types of waste. Issue 2. Characteristics machinery and equipment and other technical means used in the process of waste disposal.	2
Lec10	Structural model of the company performing recovery operations. Issue 1. Structural diagram of the company. Issue 2. Activities logistics in the field of recovery operations.	2
Lec11	LCA in logistic systems of waste management. Issue 1. Introduction. Issue 2. Examples of LCA. Issue 3. Applications of LCA	2
Lec12	Design of waste recovery-oriented or effective their disposal. Issue 1. The initial assumptions design methodology. Issue 2. Conditions design for manufacturing phase. Issue 3. Determinants design for the exploitation phase. Issue 4. Design Considerations for the decommissioning phase. Issue 5. The use of innovative materials and methods to connect components.	2
Lec13	Reusable packaging and warehouse management workflow. Issue 1. Reusable packaging (design, implementation and management of circulation of reusable packaging). Issue 2. A warehouse packaging (types of documents of their destiny and the use). Issue 3. Document Flow warehouse management. Issue 4. Designing manual warehouse management.	2
Lec14	Product labeling and packaging ecological characters. Zag. 1. Types of signs. Zag. 2. The list of examples of signs of obligatory and voluntary markings. Zag. 3. Rules marking of packages and products with the ecology.	2
Lec15	final exam	2
		Total hours: 30
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Case study: project logistics system supporting the management of plastic waste for companies engaged in plastics processing. 1/2 issues: a) Identification of waste; b) Estimating quantities of waste; c) Development of a model of material flow in the enterprise.	2

Proj2	Case study: project logistics system supporting the management of plastic waste for companies engaged in plastics processing. 2/2 issues: a) the selection of methods and tools used in the process of recovery of plastics; b) the choice of methods and tools for managing product of recovery process.	2
Proj3	Case study: project logistics system to support management of municipal waste. 1/4 issues: a) The organization of selective collection of municipal waste in a way that ensures easy access for all residents of the municipality; b) Methods of sorted waste collection from residents;	2
Proj4	Case study: project logistics system to support management of municipal waste. 2/4 issues: a) Choosing a location segregation of waste, the location of containers for selective collection, or place them directly on citizens (segregation "at source"); b) Methods of assessing the quality of segregation pursued by the citizens; c) the factors motivating residents to separate waste.	2
Proj5	Case study: project of logistics system to support management of municipal waste. 3/4 issues: a) Evaluation of a company dealing with waste reception; b) The receiving frequency of particular types of waste.	2
Proj6	Case study: project logistics system to support management of municipal waste. 4/4 issues: a) The selection of containers for waste collection; b) Place the highest concentration of waste; c) Vehicles and equipment used in the process of collecting, transporting, sorting and processing of waste.	2
Proj7	Reusable packaging design and development of warehouse management instructions for reusable packaging.	2
Proj8	Completion of the course - presentation of projects.	1
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED	
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. case study N3. self study - preparation for project class N4. tutorials N5. project presentation	

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01	Final test
F2	PEK_W02	Final test
F3	PEK_W03	Final test
$P = 0,3 \cdot F1 + 0,3 \cdot F2 + 0,4 \cdot F3$		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01	Rating oral replies to the questions raised during the semester and during the presentation of projects
F2	PEK_U02	Evaluation of prepared projects
F3	PEK_K01, PEK_K02	Evaluation of the work in the classroom during the implementation of individual case studies
$P = 0,2 \cdot F1 + 0,7 \cdot F2 + 0,1 \cdot F3$		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

1. Korzeń Z.: Ekologistyka, ILiM, Poznań 2001
2. Bendkowski J. i inni: Logistyka odpadów. t1, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002
3. Bendkowski J. i inni: Logistyka odpadów. t2, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004
4. Dekker R., Fleischmann M., Inderfurth K., van Wassenhove L. N., Reverse Logistics: Quantitative Models for Closed-Loop Supply Chains, Springer 2010
5. Szołtysek J. Logistyka zwrotna, ILiM, Poznań

### SECONDARY LITERATURE

1. Biedugnis S. i inni: Optymalizacja gospodarki odpadami. PWN, Warszawa 1992
2. Bilitewski B. i inni: Podręcznik gospodarki odpadami, Seidel i Przywecki, Warszawa 2003
3. Dembińska-Cyran I., Gubała M.: Podstawy zarządzania transportem w przykładach, ILiM, Poznań 2005
4. Ekologiczna ocena cyklu życia LCA, IGSMiE PAN, Kraków 2001
5. Korzeniowski A. i inni: Ekologistyka zużytych opakowań, ILiM, Poznań 1999
6. Logistyka odzysku. Kwartalnik
6. Merkiś-Guranowska A.: Aspekty rozwoju recyklingu w Polsce, Wyd Instytutu Technologii Eksploatacji, Poznań-Radom 2005
7. Osiński J., Żach P.: Wybrane zagadnienia recyklingu samochodów, WKŁ
8. Rosik-Dulewska C.: Podstawy gospodarki odpadami. PWN, Warszawa 2005
9. Recykling. Miesięcznik

## SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Robert Giel tel.: 71 320-23-91 email: robert.giel@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **PRACA DYPLOMOWA I, II**

Nazwa w języku angielskim: **MASTER THESIS**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Logistyka Stosowana**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041151, ZPM041152.**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				600	
Forma zaliczenia				Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS				20	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				20	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)				20.0	

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Posiada wiedzę w zakresie zarządzania i inżynierii produkcji udokumentowaną pozytywnymi zaliczeniami wszystkich przedmiotów w tym kursów specjalności logistyka stosowana
2. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury. Analizować i wnioskować na podstawie przeprowadzonych obserwacji i analiz.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Samodzielne przygotowanie pracy dyplomowej magisterskiej, w tym analizę postawionego w celu pracy problemu, dobór odpowiednich metod i technik oraz zaproponowanie sposobu jego rozwiązania i obronę wyników swoich prac
- C2. Poszerzenie umiejętności pozyskiwania informacji z różnych źródeł oraz przygotowania i przedstawiania prezentacji ustnej i multimedialnej, dotyczącej zagadnień rozwiązywanych w ramach pracy dyplomowej
- C3. Nabycie i utrwalenie umiejętności samodzielnej pracy, określania celów i zadań do realizacji, doboru odpowiednich metod i technik oraz dokumentowania swojej pracy

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### **I. Z zakresu wiedzy:**

### **II. Z zakresu umiejętności:**

PEK\_U01 - Potrafi diagnozować analizować problemy związane z zarządzaniem przedsiębiorstwami produkcyjnymi, dobierać odpowiednie metody i techniki oraz zaplanować ich wdrożenie

PEK\_U02 - Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w językach obcych; potrafi również integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny

PEK\_U03 - Potrafi analizować i oceniać istniejące procesy wytwarzania i systemy wytwórcze oraz proponować sposoby ich reorganizacji i optymalizacji z uwagi na wyznaczone kryteria optymalizacyjne

### **III. Z zakresu kompetencji społecznych:**

PEK\_K01 - Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz realizacji przyjętych zadań

PEK\_K02 - Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego zadania

PEK\_K03 - Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, a także zna możliwości ciągłego doskonalenia się i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych

## TREŚCI PROGRAMOWE

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. case study

N2. konsultacje

N3. praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

Literatura podstawowa będzie wynikała z tematyki pracy dyplomowej

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Cezary Kalita, Zasady pisania licencjackich i magisterskich prac badawczych. Poradnik dla studentów, Wydawnictwo ARTE , 2011
2. Wiszniewski A.: Sztuka pisania. Videograf II, Katowice 2003

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

Prof. dr hab. inż. Tomasz Nowakowski tel.: 71 320-35-11 email: [Tomasz.Nowakowski@pwr.edu.pl](mailto:Tomasz.Nowakowski@pwr.edu.pl)

Faculty of Mechanical Engineering

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **PRACA DYPLOMOWA I, II**

Name in English: **MASTER THESIS**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Practical Logistics**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041151, ZPM041152.**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)				30	
Number of hours of total student workload (CNPS)				600	
Form of crediting				Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points				20	
including number of ECTS points for practical (P) classes				20	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes				20.0	

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

SUBJECT OBJECTIVES

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

**I. Relating to knowledge:**

**II. Relating to skills:**

**III. Relating to social competences:**

PROGRAM CONTENT

TEACHING TOOLS USED

N1. case study  
N2. tutorials  
N3. self study - self studies and preparation for examination

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

SECONDARY LITERATURE

SUBJECT SUPERVISOR

Prof. dr hab. inż. Tomasz Nowakowski tel.: 71 320-35-11 email: Tomasz.Nowakowski@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Badania operacyjne**

Nazwa w języku angielskim: **Operations research**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Organizacja Produkcji**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041201**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90				
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.8				

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość zagadnień przedstawianych w ramach kursów "Analiza matematyczna", "Algebra z geometrią analityczną" oraz "Statystyka inżynierska", potwierdzona pozytywną oceną zaliczającą kurs.

### CELE PRZEDMIOTU

C1. Nabycie poszerzonej wiedzy z zakresu metod optymalizacyjnych z uwzględnieniem ich aspektów aplikacyjnych.  
C2. Zdobycie umiejętności formułowania modeli optymalizacyjnych oraz ich rozwiązywania w procesie podejmowania decyzji z dziedziny organizacji i zarządzania.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Uczestnik kursu ma poszerzoną wiedzę w zakresie metod wspomagania podejmowania decyzji optymalnych.

PEK\_W02 - Zna metody rozwiązywania zagadnień programowania liniowego i nieliniowego.

### II. Z zakresu umiejętności:

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Teoria optymalizacji. Metody rozwiązywania optymalizacyjnych problemów liniowych - powtórzenie.	2
Wy2	Programowanie liniowe: wybór procesu technologicznego / problem optymalnego rozkroju, problem diety, problem mieszanek.	2
Wy3	Programowanie liniowe: problem przydziału, planowanie produkcji i zapasów, planowanie zatrudnienia.	2
Wy4	Algorytm Simplex.	2
Wy5	Zagadnienie transportowe zbilansowane i niezbilansowane, bez ograniczeń i z ograniczeniami.	2
Wy6	Wprowadzenie do teorii grafów: zapis macierzowy grafów, własności grafów, wstęp do analizy grafów.	2
Wy7	Programowanie sieciowe: Minimalne Drzewo Rozpinające, algorytm najkrótszych ścieżek, problem maksymalnego przepływu.	2
Wy8	Problem komiwojażera. Algorytm Little'a i wybrane algorytmy przybliżone.	2
Wy9	Programowanie wielokryterialne.	2
Wy10	Logika zbiorów rozmytych.	2
Wy11	Programowanie nieliniowe: wprowadzenie, własności, optymalizacja programów nieliniowych bez ograniczeń, optymalizacja z ograniczeniami równościowymi.	2
Wy12	Programowanie nieliniowe: optymalizacja z warunkami nierównościowymi, algorytmy numeryczne optymalizacji jednej zmiennej.	2
Wy13	Programowanie nieliniowe – optymalizacja funkcji wielu zmiennych.	2
Wy14	Zastosowanie sieci neuronowych w optymalizacji.	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe.	2
		Suma: 30

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N2. dyskusja problemowa

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02	kolokwium, odpowiedzi ustne
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Amborski K. (red.): Podstawy metod optymalizacji. Warszawa : Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2009
- [2] Kukuła K. (red.): Badania operacyjne w przykładach i zadaniach. Warszawa 2002, PWN
- [3] Ostwald M.: Podstawy optymalizacji konstrukcji. Poznań : Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej. 2005

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Stadnicki J.: Teoria i praktyka rozwiązywania zadań optymalizacji z przykładami zastosowań technicznych. Warszawa 2006, WNT
- [2] Introduction to operations research /Frederick S. Hillier, Gerald J. Lieberman. New York: McGraw-Hill, cop. 2005.
- [3] Operations research /Michał Kulej ; Wrocław University of Technology. Wrocław : Wrocław University of Technology ; Łódź : PRINTPAP, 2011

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Anna Jodejko-Pietruczuk tel.: 71 320-28-17 email: Anna.Jodejko@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Badania operacyjne**

Name in English: **Operations research**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Manufacturing Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041201**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30				
Number of hours of total student workload (CNPS)	90				
Form of crediting	Crediting with grade				
Group of courses					
Number of ECTS points	3				
including number of ECTS points for practical (P) classes					
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.8				

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge of the issues presented in the courses "Mathematical Analysis", "Algebra and Analytic Geometry" and "Engineering Statistics", confirmed with positive grades completing the courses.

### SUBJECT OBJECTIVES

C1. Acquiring the broadened knowledge from optimization theory with its application.

C2. Ability to formulate optimization models and their solving in the decision making process from the management field.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

PEK\_W01 - A course participant has the broadened knowledge on the supporting methods of taking optimum decisions.

PEK\_W02 - A participant knows the algorithms of solution of linear and nonlinear programming.

### II. Relating to skills:

### III. Relating to social competences:

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Optimization theory. Linear programming methods – repetition.	2
Lec2	Linear programming: the Production processes options / Trim losses (Material losses) minimizing, the Diet Problem, the Blending and Refining problem.	2
Lec3	Linear programming: the Allocation problem, the Production Planning and Inventory Control, the Manpower planning.	2
Lec4	The Simplex algorithm.	2
Lec5	Transportation problem: a balanced and unbalanced one, with and without restrictions.	2
Lec6	The introduction to the network programming: matrix form of graphs, properties of graphs, introduction to graph analysis.	2
Lec7	The network programming: the Minimum Spanning Tree, the Shortest Route problem, the Maximum Flow Problem.	2
Lec8	The milkman problem. The Little's algorithm and other approximate algorithms.	2
Lec9	The multi-criteria programming.	2
Lec10	Fuzzy logic approach.	2
Lec11	Nonlinear programming: introduction, unconstrained optimization, constrained optimization with equality constraints.	2
Lec12	Nonlinear programming: constrained optimization with inequality constraints, numerical algorithms of a single-variable optimization.	2
Lec13	Nonlinear programming – optimization of a multivariable function.	2
Lec14	The neural network in the optimization process.	2
Lec15	Final test.	2
		Total hours: 30

### TEACHING TOOLS USED

N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides  
N2. problem discussion

### EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02	test, oral answer
P = F1		

### PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

#### PRIMARY LITERATURE

- [1] Amborski K. (red.): Podstawy metod optymalizacji. Warszawa : Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2009
- [2] Kukuła K. (red.): Badania operacyjne w przykładach i zadaniach. Warszawa 2002, PWN
- [3] Ostwald M.: Podstawy optymalizacji konstrukcji. Poznań : Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej. 2005

#### SECONDARY LITERATURE

- [1] Stadnicki J.: Teoria i praktyka rozwiązywania zadań optymalizacji z przykładami zastosowań technicznych. Warszawa 2006, WNT
- [2] Introduction to operations research /Frederick S. Hillier, Gerald J. Lieberman. New York: McGraw-Hill, cop. 2005.
- [3] Operations research /Michał Kulej ; Wrocław University of Technology. Wrocław : Wrocław University of Technology ; Łódź : PRINTPAP, 2011

### SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Anna Jodejko-Pietruczuk tel.: 71 320-28-17 email: Anna.Jodejko@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Badania operacyjne**

Nazwa w języku angielskim: **Operations research**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Zarządzanie jakością**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041201**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90				
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.8				

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość zagadnień przedstawianych w ramach kursów "Analiza matematyczna", "Algebra z geometrią analityczną" oraz "Statystyka inżynierska" potwierdzona pozytywną oceną zaliczającą kurs.

### CELE PRZEDMIOTU

C1. Nabycie poszerzonej wiedzy z zakresu metod optymalizacyjnych z uwzględnieniem ich aspektów aplikacyjnych  
C2. Zdobywanie umiejętności formułowania modeli optymalizacyjnych oraz ich rozwiązywania w procesie podejmowania decyzji z dziedziny organizacji i zarządzania.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Uczestnik kursu ma poszerzoną wiedzę w zakresie metod wspomagania podejmowania decyzji optymalnych.

PEK\_W02 - Zna metody rozwiązywania zagadnień programowania liniowego i nieliniowego.

### II. Z zakresu umiejętności:

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Teoria optymalizacji. Metody rozwiązywania optymalizacyjnych problemów liniowych - powtórzenie.	2
Wy2	Programowanie liniowe: wybór procesu technologicznego / problem optymalnego rozkroju, problem diety, problem mieszanek.	2
Wy3	Programowanie liniowe: problem przydziału, planowanie produkcji i zapasów, planowanie zatrudnienia.	2
Wy4	Algorytm Simplex.	2
Wy5	Zagadnienie transportowe zbilansowane i niezbilansowane, bez ograniczeń i z ograniczeniami.	2
Wy6	Wprowadzenie do teorii grafów: zapis macierzowy grafów, własności grafów, wstęp do analizy grafów.	2
Wy7	Programowanie sieciowe: Minimalne Drzewo Rozpinające, algorytm najkrótszych ścieżek, problem maksymalnego przepływu.	2
Wy8	Problem komiwojażera. Algorytm Little'a i wybrane algorytmy przybliżone.	2
Wy9	Programowanie wielokryterialne.	2
Wy10	Logika zbiorów rozmytych.	2
Wy11	Programowanie nieliniowe: wprowadzenie, własności, optymalizacja programów nieliniowych bez ograniczeń, optymalizacja z ograniczeniami równościowymi.	2
Wy12	Programowanie nieliniowe: optymalizacja z warunkami nierównościowymi, algorytmy numeryczne optymalizacji jednej zmiennej.	2
Wy13	Programowanie nieliniowe – optymalizacja funkcji wielu zmiennych.	2
Wy14	Zastosowanie sieci neuronowych w optymalizacji.	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe.	2
		Suma: 30

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N2. dyskusja problemowa

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02	kolokwium, odpowiedzi ustne
P = kolokwium		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [[1] Amborski K. (red.): Podstawy metod optymalizacji. Warszawa : Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2009
- [2] Kukuła K. (red.): Badania operacyjne w przykładach i zadaniach. Warszawa 2002, PWN
- [3] Ostwald M.: Podstawy optymalizacji konstrukcji. Poznań : Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej. 2005

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Stadnicki J.: Teoria i praktyka rozwiązywania zadań optymalizacji z przykładami zastosowań technicznych. Warszawa 2006, WNT
- [2] Introduction to operations research /Frederick S. Hillier, Gerald J. Lieberman. New York: McGraw-Hill, cop. 2005.
- [3] Operations research /Michał Kulej ; Wrocław University of Technology. Wrocław : Wrocław University of Technology ; Łódź : PRINTPAP, 2011

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Anna Jodejko-Pietruczuk tel.: 71 320-28-17 email: Anna.Jodejko@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Badania operacyjne**

Name in English: **Operations research**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Quality Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041201**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30				
Number of hours of total student workload (CNPS)	90				
Form of crediting	Crediting with grade				
Group of courses					
Number of ECTS points	3				
including number of ECTS points for practical (P) classes					
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.8				

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge of the issues presented in the courses "Mathematical Analysis", "Algebra and Analytic Geometry" and "Engineering Statistics", confirmed with positive grades completing the courses.

### SUBJECT OBJECTIVES

C1. Acquiring the broadened knowledge from optimization theory with its application.

C2. Ability to formulate optimization models and their solving in the decision making process from the management field.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - A course participant has the broadened knowledge on the supporting methods of taking optimum decisions.

PEK\_W02 - A participant knows the algorithms of solution of linear and nonlinear programming.

### **II. Relating to skills:**

### **III. Relating to social competences:**

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Optimization theory. Linear programming methods – repetition.	2
Lec2	Linear programming: the Production processes options / Trim losses (Material losses) minimizing, the Diet Problem, the Blending and Refining problem.	2
Lec3	Linear programming: the Allocation problem, the Production Planning and Inventory Control, the Manpower planning.	2
Lec4	The Simplex algorithm.	2
Lec5	Transportation problem: a balanced and unbalanced one, with and without restrictions.	2
Lec6	The introduction to the network programming: matrix form of graphs, properties of graphs, introduction to graph analysis.	2
Lec7	The network programming: the Minimum Spanning Tree, the Shortest Route problem, the Maximum Flow Problem.	2
Lec8	The milkman problem. The Little's algorithm and other approximate algorithms.	2
Lec9	The multi-criteria programming.	2
Lec10	Fuzzy logic approach.	2
Lec11	Nonlinear programming: introduction, unconstrained optimization, constrained optimization with equality constraints.	2
Lec12	Nonlinear programming: constrained optimization with inequality constraints, numerical algorithms of a single-variable optimization.	2
Lec13	Nonlinear programming – optimization of a multivariable function.	2
Lec14	The neural network in the optimization process.	2
Lec15	Final test.	2
		Total hours: 30

## TEACHING TOOLS USED

N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides  
N2. problem discussion

## EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02	test, oral answer

P = kolokwium

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

- [1] Amborski K. (red.): Podstawy metod optymalizacji. Warszawa : Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2009
- [2] Kukuła K. (red.): Badania operacyjne w przykładach i zadaniach. Warszawa 2002, PWN
- [3] Ostwald M.: Podstawy optymalizacji konstrukcji. Poznań : Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej. 2005

### SECONDARY LITERATURE

- [1] Stadnicki J.: Teoria i praktyka rozwiązywania zadań optymalizacji z przykładami zastosowań technicznych. Warszawa 2006, WNT
- [2] Introduction to operations research /Frederick S. Hillier, Gerald J. Lieberman. New York: McGraw-Hill, cop. 2005.
- [3] Operations research /Michał Kulej ; Wrocław University of Technology. Wrocław : Wrocław University of Technology ; Łódź : PRINTPAP, 2011

## SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Anna Jodejko-Pietruczuk tel.: 71 320-28-17 email: Anna.Jodejko@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Metody i techniki eksperymentu**

Nazwa w języku angielskim: **Methods and techniques of experiments**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Organizacja Produkcji**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041202**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			60	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2			1.4	

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość podstaw statystyki, analizy matematycznej i algebry liniowej

### CELE PRZEDMIOTU

C1. Wyjaśnić studentowi cel przeprowadzania eksperymentu

C2. Wyjaśnić metody i techniki przeprowadzania eksperymentu

C3. Wyjaśnić rodzaje i cele narzędzi do przeprowadzenia eksperymentu

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Potrafi zdefiniować cel i efekt planowanego eksperymentu

PEK\_W02 - Potrafi zaproponować i zdefiniować plan eksperymentu

PEK\_W03 - Zna pojęcia eksperymentu i cele jego przeprowadzania

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi zbierać dane do eksperymentu

PEK\_U02 - Potrafi przetwarzać dane eksperymentu

PEK\_U03 - Potrafi zaprojektować eksperyment

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wstęp, pojęcie eksperymentu	2
Wy2	Różnice pomiędzy metodą a techniką	2
Wy3	Podstawy eksperymentu cz 1	2
Wy4	Podstawy eksperymentu cz 2	2
Wy5	Pomiary	2
Wy6	Narzędzia statystyczne	2
Wy7	Narzędzia jakościowe	2
Wy8	Narzędzia optymalizacyjne	2
Wy9	Eksperyment czynnikowy/wieloczynnikowy	2
Wy10	DoE	2
Wy11	Metody optymalizacji procesów technologicznych cz 1	2
Wy12	Metody optymalizacji procesów technologicznych cz 2	2
Wy13	Studium przypadku cz 1	2
Wy14	Studium przypadku cz 2	2
Wy15	Podsumowanie, zaliczenie	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Wstęp, przepisy BHP	2
Proj2	Omówienie proponowanych projektów	2
Proj3	Wybór eksperymentu	2
Proj4	Obróbka danych cz 1	2

Proj5	Obróbka danych cz 2	2
Proj6	Weryfikacja i optymalizacja	2
Proj7	Podsumowanie, sprawdzenie projektów	2
Proj8	Zaliczenie	1
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N2. wykład informacyjny  
N3. case study  
N4. praca własna - przygotowanie do projektu

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	kolokwium
P = F1		

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	oddanie projektu / zaliczenie
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

Ewaryst Rafajłowicz "Optymalizacja eksperymentu z zastosowaniami w monitorowaniu jakości produkcji" Oficyna wydawnicza Politechniki Wrocławskiej

Mieczysław Korzyński "Metodyka eksperymentu" WNT

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Tomasz Kurzynowski tel.: 713202190 email: [tomasz.kurzynowski@pwr.edu.pl](mailto:tomasz.kurzynowski@pwr.edu.pl)

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Metody i techniki eksperymentu**

Name in English: **Methods and techniques of experiments**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Manufacturing Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041202**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30			15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	60			60	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	2			2	
including number of ECTS points for practical (P) classes				2	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2			1.4	

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Basic knowledge of statistics, mathematical analysis and linear algebra

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Explain the purpose of carrying out experiments
- C2. Explain the methods and techniques to carry out the experiment
- C3. Explain the types and purposes of tools to carry out the experiment

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - Able to define the purpose and effect of the proposed experiment

PEK\_W02 - Able to propose and define a plan of the experiment

PEK\_W03 - Knows the concept and objectives of the experiment

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - Can collect data for the experiment

PEK\_U02 - Can process the data of the experiment

PEK\_U03 - Able to design an experiment

### **III. Relating to social competences:**

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introduction, concept experiment	2
Lec2	The differences between the method and technique	2
Lec3	Basic experiment Part 1	2
Lec4	Basic experiment Part 2	2
Lec5	Measurement	2
Lec6	Statistical tools	2
Lec7	Quality Tools	2
Lec8	Optimization Tools	2
Lec9	Factorial / multifactorial experiment	2
Lec10	DoE	2
Lec11	Methods for optimization of technological processes Part 1	2
Lec12	Methods for optimization of technological processes Part 2	2
Lec13	Case Study Part 1	2
Lec14	Case Study Part 2	2
Lec15	Summary, examination	2
		Total hours: 30
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Introduction, health and safety regulations	2
Proj2	Discussion of proposed projects	2
Proj3	Choice of the experiment	2

Proj4	Data processing Part 1	2
Proj5	Data processing Part 2	2
Proj6	Verification and Optimization	2
Proj7	Summary, projects checking	2
Proj8	Examination	1
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED		
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. informative lecture N3. case study N4. self study - preparation for project class		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	test
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	project / test
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

Ewaryst Rafajłowicz "Optimization of the experiment with applications in monitoring the quality of production"

Publishing Wrocław University of Technology

Mieczysław Korzyński "Methodology of the experiment" WNT

SECONDARY LITERATURE

SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Tomasz Kurzynowski tel.: 713202190 email: [tomasz.kurzynowski@pwr.edu.pl](mailto:tomasz.kurzynowski@pwr.edu.pl)

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Metody i techniki eksperymentu**

Nazwa w języku angielskim: **Methods and techniques of experiments**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Zarządzanie jakością**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041202**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			60	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2			1.4	

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość podstaw statystyki, analizy matematycznej i algebry liniowej

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Wyjaśnić studentowi cel przeprowadzania eksperymentu
- C2. Wyjaśnić metody i techniki przeprowadzania eksperymentu
- C3. Wyjaśnić rodzaje i cele narzędzi do przeprowadzenia eksperymentu

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Potrafi zdefiniować cel i efekt planowanego eksperymentu

PEK\_W02 - Potrafi zaproponować i zdefiniować plan eksperymentu

PEK\_W03 - Zna pojęcia eksperymentu i cele jego przeprowadzania

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi zbierać dane do eksperymentu

PEK\_U02 - Potrafi przetwarzać dane eksperymentu

PEK\_U03 - Potrafi zaprojektować eksperyment

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wstęp, pojęcie eksperymentu	2
Wy2	Różnice pomiędzy metodą a techniką	2
Wy3	Podstawy eksperymentu cz 1	2
Wy4	Podstawy eksperymentu cz 2	2
Wy5	Pomiary	2
Wy6	Narzędzia statystyczne	2
Wy7	Narzędzia jakościowe	2
Wy8	Narzędzia optymalizacyjne	2
Wy9	Eksperyment czynnikowy/wieloczynnikowy	2
Wy10	DoE	2
Wy11	Metody optymalizacji procesów technologicznych cz 1	2
Wy12	Metody optymalizacji procesów technologicznych cz 2	2
Wy13	Studium przypadku cz 1	2
Wy14	Studium przypadku cz 2	2
Wy15	Podsumowanie, zaliczenie	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Wstęp, przepisy BHP	2
Proj2	Omówienie proponowanych projektów	2
Proj3	Wybór eksperymentu	2
Proj4	Obróbka danych cz 1	2

Proj5	Obróbka danych cz 2	2
Proj6	Weryfikacja i optymalizacja	2
Proj7	Podsumowanie, sprawdzenie projektów	2
Proj8	Zaliczenie	1
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N2. wykład informacyjny  
N3. case study  
N4. praca własna - przygotowanie do projektu

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	kolokwium
P = F1		

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U02	oddanie projektu / zaliczenie
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

Ewaryst Rafajłowicz "Optymalizacja eksperymentu z zastosowaniami w monitorowaniu jakości produkcji" Oficyna wydawnicza Politechniki Wrocławskiej

Mieczysław Korzyński "Metodyka eksperymentu" WNT

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Tomasz Kurzynowski tel.: 713202190 email: [tomasz.kurzynowski@pwr.edu.pl](mailto:tomasz.kurzynowski@pwr.edu.pl)

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Metody i techniki eksperymentu**

Name in English: **Methods and techniques of experiments**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Quality Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041202**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30			15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	60			60	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	2			2	
including number of ECTS points for practical (P) classes				2	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2			1.4	

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Basic knowledge of statistics, mathematical analysis and linear algebra

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Explain the purpose of carrying out experiments
- C2. Explain the methods and techniques to carry out the experiment
- C3. Explain the types and purposes of tools to carry out the experiment

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - Able to define the purpose and effect of the proposed experiment

PEK\_W02 - Able to propose and define a plan of the experiment

PEK\_W03 - Knows the concept and objectives of the experiment

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - Can collect data for the experiment

PEK\_U02 - Can process the data of the experiment

PEK\_U03 - Able to design an experiment

### **III. Relating to social competences:**

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introduction, concept experiment	2
Lec2	The differences between the method and technique	2
Lec3	Basic experiment Part 1	2
Lec4	Basic experiment Part 2	2
Lec5	Measurement	2
Lec6	Statistical tools	2
Lec7	Quality Tools	2
Lec8	Optimization Tools	2
Lec9	Factorial / multifactorial experiment	2
Lec10	DoE	2
Lec11	Methods for optimization of technological processes Part 1	2
Lec12	Methods for optimization of technological processes Part 2	2
Lec13	Case Study Part 1	2
Lec14	Case Study Part 2	2
Lec15	Summary, examination	2
		Total hours: 30
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Introduction, health and safety regulations	2
Proj2	Discussion of proposed projects	2
Proj3	Choice of the experiment	2

Proj4	Data processing Part 1	2
Proj5	Data processing Part 2	2
Proj6	Verification and Optimization	2
Proj7	Summary, projects checking	2
Proj8	Examination	1
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED		
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. informative lecture N3. case study N4. self study - preparation for project class		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	test
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U02	project / test
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

Ewaryst Rafajłowicz "Optimization of the experiment with applications in monitoring the quality of production"

Publishing Wrocław University of Technology

Mieczysław Korzyński "Methodology of the experiment" WNT

SECONDARY LITERATURE

SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Tomasz Kurzynowski tel.: 713202190 email: [tomasz.kurzynowski@pwr.edu.pl](mailto:tomasz.kurzynowski@pwr.edu.pl)

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Metody kształtowania wybranych cech produktów**

Nazwa w języku angielskim: **Methods for forming of the selected products features**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Organizacja Produkcji**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041203**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2				

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Student wykazuje podstawową wiedzę w zakresie technologii wytwarzania, metod obróbki mechanicznej, podstawowych właściwości materiałów
2. Student wykazuje podstawowe umiejętności w doborze materiałów oraz procesów technologicznych
3. Student wykazuje zdolności analizy oraz syntezy informacji

## CELE PRZEDMIOTU

C1. Nabycie wiedzy na temat zjawisk wpływających na zużycie eksploatacyjne wyrobów. Poznanie metod inżynierii powierzchni kształtujących właściwości funkcjonalne, technologiczne i eksploatacyjne wyrobów.

C2. Nabycie umiejętności rozumienia powiązań pomiędzy charakterystykami materiałowymi i geometrycznymi warstw powierzchniowych a właściwościami eksploatacyjnymi wyrobów. Nabycie umiejętności doboru metod inżynierii powierzchni do kształtowania wybranych cech produktów.

C3. Nabycie i utrwalenie kompetencji społecznych obejmujących: umiejętność współpracy w grupie, odpowiedzialność, rzetelne posługiwanie się wiedzą inżynierską.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Wymienia i krótko charakteryzuje podstawowe zjawiska wpływające na zużycie eksploatacyjne wyrobów. Tłumaczy podstawowe pojęcia inżynierii powierzchni.

PEK\_W02 - Charakteryzuje podstawowe właściwości warstw powierzchniowych oraz tłumaczy ich wpływ na eksploatacyjne właściwości produktu.

PEK\_W03 - Tłumaczy mechanizmy realizacji procesów technologicznych obróbki powierzchniowej. Wyciąga i charakteryzuje podstawowe grupy procesów technologicznych kształtujących właściwości eksploatacyjne warstw powierzchniowych.

### II. Z zakresu umiejętności:

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do tematyki kursu. Omówienie zasad pracy.	2
Wy2	Przegląd czynników zewnętrznych (warunków pracy) oddziałujących na powierzchnie wyrobów.	2
Wy3	Wprowadzenie do metod inżynierii powierzchni.	2
Wy4	Cechy wyrobów kształtowane za pomocą metod inżynierii powierzchni.	2
Wy5	Procesy obróbki modyfikujące właściwości warstw powierzchniowych stopów Fe.	2
Wy6	Procesy obróbki modyfikujące właściwości warstw powierzchniowych stopów żelaznych	2
Wy7	Procesy obróbki laserowej warstw powierzchniowych.	2
Wy8	Metody galwaniczne nakładania powłok.	2
Wy9	Procesy natryskiwania cieplnego.	2
Wy10	Procesy wytwarzania powłok CVD, PVD.	2
Wy11	Procesy inżynierii powierzchni w rozwoju nowych wyrobów.	2

Wy12	Ekonomiczne aspekty wdrażania metod inżynierii powierzchni.	2
Wy13	Metody inżynierii powierzchni w wytwarzaniu: studium przypadku.	2
Wy14	Metody inżynierii powierzchni w wytwarzaniu: studium przypadku.	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe	2
		Suma: 30

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład informacyjny  
N2. wykład problemowy  
N3. konsultacje  
N4. case study  
N5. dyskusja problemowa

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	kolokwium
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

T.Burakowski, T.Wierzchoń: Inżynieria powierzchni metali, WNT 1995

L.A. Dobrzański: Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe. Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo, WNT, 2006

A.Kimpel: Napawanie i natryskiwanie cieplne. Technologie, WNT, Warszawa, 2000

M.Blicharski, Inżynieria powierzchni, WNT 2009

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

F.W.Bach, K.Mohwald, A.Laarmann, T.Wenz: Modern Surface Technology, Willey, 2006

L.A. Dobrzański: Podstawy kształtowania struktury i własności materiałów metalowych, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2007

P.Kula Inżynieria warstwy wierzchniej, Wyd. Pol. Łódź. 2000

L.A. Dobrzański: Kształtowanie struktury oraz własności materiałów inżynierskich i biomedycznych

E.Kannatey-Asibu: Principles of laser material processing, Willey, 2009

R.B. Heinmann: Plasma spray coating, Willey 2008

M. Cartier: Handbook of surface treatment and coatings, Professional Engineering Publishing 2003

Surface engineering for corrosion and wear resistance, Materials Park, OH : ASM International: Institute of Materials, 2001.

A guide to surface engineering terminology London : Institute of Materials in association with the IFHT, 1995.

Inżynieria Powierzchni, Instytut Mechaniki Precyzyjnej, Warszawa 1996-

Surface and Coatings Technology, Elsevier, 2000-

Surface Engineering, Maney Publishing, 2003 -

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Mariusz Frankiewicz tel.: 713202083 email: mariusz.frankiewicz@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Metody kształtowania wybranych cech produktów**

Name in English: **Methods for forming of the selected products features**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Manufacturing Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041203**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30				
Number of hours of total student workload (CNPS)	60				
Form of crediting	Crediting with grade				
Group of courses					
Number of ECTS points	2				
including number of ECTS points for practical (P) classes					
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2				

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Student has a basic knowledge of manufacturing technologies, machining methods, the basic properties of the materials
2. Student has basic skills in the selection of materials and manufacturing processes
3. Student has abilities of analyzing and synthesis of information

## SUBJECT OBJECTIVES

C1. Acquiring knowledge about phenomena affecting the using wear of products. Learning about the surface engineering methods shaping functional, technological and operational properties of products.

C2. Acquisition of skills of understanding the links between the characteristics of the material and geometric properties of the surface layers and consumables products. Acquisition of skills for choosing surface engineering methods for forming selected features of the products.

C3. The acquisition and consolidation of social skills include: team working abilities, responsible, accountable use of engineering knowledge.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

PEK\_W01 - Enumerates and briefly characterises the basic phenomena that affect the using wear of products. Explains the basic terms of surface engineering.

PEK\_W02 - Characterises basic properties of surface layers and explains their effect on the usable characteristics of the products.

PEK\_W03 - Explains the implementation mechanisms of surface treatment processes. Enumerates and characterises the basic groups of the processes forming of usable characteristics of the surface layers.

### II. Relating to skills:

### III. Relating to social competences:

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introduction to the course topics. Rules of the course.	2
Lec2	Preview of the external factors (work conditions) influences on the products.	2
Lec3	Introduction to the surface engineering methods.	2
Lec4	Features of the products formed by surface engineering methods.	2
Lec5	Manufacturing processes for modifying of the properties superficial layers of the Fe alloys.	2
Lec6	Manufacturing processes for modifying of the properties superficial layers of the non-ferrous alloys.	2
Lec7	Laser processing methods of the superficial layers.	2
Lec8	Chemical and electro – chemical coating methods.	2
Lec9	Thermal spray coating processes.	2
Lec10	CVD & PVD coating processes.	2
Lec11	Surface engineering methods in the new product development.	2

Lec12	Economical issues of the implementation surface engineering methods.	2
Lec13	Surface engineering methods in manufacturing: case study.	2
Lec14	Surface engineering methods in manufacturing: case study.	2
Lec15	Final test	2
		Total hours: 30

TEACHING TOOLS USED		
N1. informative lecture N2. problem lecture N3. tutorials N4. case study N5. problem discussion		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	colloquium
P = F1		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

T.Burakowski, T.Wierzchoń: Inżynieria powierzchni metali, WNT 1995

L.A. Dobrzański: Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe. Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo, WNT, 2006

A.Kimpel: Napawanie i natryskiwanie cieplne. Technologie, WNT, Warszawa, 2000

M.Blicharski, Inżynieria powierzchni, WNT 2009

### SECONDARY LITERATURE

F.W.Bach, K.Mohwald, A.Laarmann, T.Wenz: Modern Surface Technology, Willey, 2006

L.A. Dobrzański: Podstawy kształtowania struktury i własności materiałów metalowych, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2007

P.Kula Inżynieria warstwy wierzchniej, Wyd. Pol. Łódź. 2000

L.A. Dobrzański: Kształtowanie struktury oraz własności materiałów inżynierskich i biomedycznych

E.Kannatey-Asibu: Principles of laser material processing, Willey, 2009

R.B. Heinmann: Plasma spray coating, Willey 2008

M. Cartier: Handbook of surface treatment and coatings, Professional Engineering Publishing 2003

Surface engineering for corrosion and wear resistance, Materials Park, OH : ASM International: Institute of Materials, 2001.

A guide to surface engineering terminology London : Institute of Materials in association with the IFHT, 1995.

Inżynieria Powierzchni, Instytut Mechaniki Precyzyjnej, Warszawa 1996-

Surface and Coatings Technology, Elsevier, 2000-

Surface Engineering, Maney Publishing, 2003 -

## SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Mariusz Frankiewicz tel.: 713202083 email: mariusz.frankiewicz@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Planowanie technologiczne CAD/CAM**

Nazwa w języku angielskim: **Technology planning CAD/CAM.**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Organizacja Produkcji**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041204**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			60	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2			1.4	

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawy z zakresu modelowania geometrycznego i systemów CAD.
2. Podstawy z zakresu projektowania technologicznego.
3. Wiedza podstawowa odnośnie obrabiarek sterowanych numerycznie.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy z zakresu projektowania technologii dla maszyn CNC z wykorzystaniem systemów CAD/CAM.  
 C2. Prezentacja nowoczesnych narzędzi informatycznych wspomagających wytwarzanie.  
 C3. Omówienie zagadnień związanych z zarządzaniem projektem w obszarze projektowania konstrukcji i technologii.  
 C4. Omówienie problematyki doboru, wdrażania i integracji systemów CAD/CAM.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### **I. Z zakresu wiedzy:**

PEK\_W01 - Wiedza odnośnie istniejących rozwiązań informatycznych wspomagających projektowanie konstrukcyjne i technologiczne.

PEK\_W02 - Uporządkowana wiedza z zakresu projektowania technologicznego w systemach CAM.

PEK\_W03 - Wiedza odnośnie doboru, integracji i wdrażania systemów CAD/CAM w przedsiębiorstwach.

### **II. Z zakresu umiejętności:**

PEK\_U01 - Student powinien umieć dokonać analizy części biorąc pod uwagę to, że będą wytwarzane na maszynach CNC. Analiza technologiczności konstrukcji.

PEK\_U02 - Student powinien umieć przygotować dane geometryczne niezbędne do realizacji prac projektowych.

PEK\_U03 - Student powinien umieć przygotować proces technologiczny dla obrabiarki CNC z wykorzystaniem wybranych systemów CAD/CAM.

### **III. Z zakresu kompetencji społecznych:**

PEK\_K01 - Umiejętność pracy w zespole projektowym.

PEK\_K02 - Umiejętność krytycznej oceny uzyskanych wyników i ich wpływu na funkcjonowanie przedsiębiorstwa.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do zagadnień CAD/CAM. Przegląd dostępnych rozwiązań.	2
Wy2	Integracja systemów CAD/CAM.	2
Wy3	Zarządzanie projektem w środowisku systemu CAD/CAM. Powiązania między dokumentami. Generowanie dokumentacji.	2
Wy4	Projektowanie technologiczne w systemach CAM. Etapy oraz realizowane zadania.	2
Wy5	Projektowanie technologiczne w systemach CAM. Funkcje systemów CAM.	2
Wy6	Prezentacja wybranych strategii obróbki.	2
Wy7	Weryfikacja procesów poprzez symulację komputerową.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe.	1
		Suma: 15
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin

Proj1	Prezentacja wybranego środowiska CAD/CAM	2
Proj2	Przygotowanie danych geometrycznych. Opracowanie planu obróbki dla przykładowej części.	4
Proj3	Generowanie ścieżek narzędzi dla obróbki. Symulacja obróbki. Zarządzanie projektem.	4
Proj4	Generowanie dokumentacji technologicznej. Generowanie kodu NC.	2
Proj5	Zastosowanie metody FBM do projektowania technologii dla części frezowanych.	2
Proj6	Zaliczenie - odbiór projektów.	1
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N2. prezentacja multimedialna  
N3. dyskusja problemowa  
N4. praca własna - przygotowanie do projektu  
N5. konsultacje

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03,	kolokwium
P = F1		

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	ocena przygotowania projektu
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Grzesik, Wit. Programowanie obrabiarek NC/CNC / Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2010.
2. Augustyn, Krzysztof. NX CAM : programowanie ścieżek dla obrabiarek CNC / Gliwice : Helion, 2010.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Kacprzyk, Zbigniew. Komputerowe wspomaganie projektowania : podstawy i przykłady / Warszawa: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2012.
2. Kief, Hans B.: FFS-Handbuch : Einfuhrung in flexible Fertigungssysteme und deren Komponenten : CNC, DNC, CAD, CAM, FFS, FMS, CAQ, CIM. 1998 r.
3. Kief, Hans B.: NC/CNC handbuch 2007/08 : CNC, DNC, CAD, CAM, CIM, FFS, SPS, RPD, LAN, NC-Maschinen, NC-Roboter, Antriebe, Simulation, Fach- und Stichwortverzeichnis . 2007r.
4. Singh, D. K.: Fundamentals of manufacturing engineering. 2008r.

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Jacek Czajka tel.: 31-37 email: [jacek.czajka@pwr.edu.pl](mailto:jacek.czajka@pwr.edu.pl)

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Planowanie technologiczne CAD/CAM**

Name in English: **Technology planning CAD/CAM.**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Manufacturing Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041204**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15			15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	60			60	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	2			2	
including number of ECTS points for practical (P) classes				2	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2			1.4	

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Fundamentals of geometric modeling and CAD systems.
2. Fundamentals on technology planning.
3. Basic knowledge about numerically controlled machine tools.

### SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Gaining knowledge in the field of technology design for CNC machine tools using CAD/CAM systems.
- C2. Presentation of modern tools supporting manufacturing.
- C3. Discussion of issues related to project management in the field of structural design and technology.
- C4. Discussion of issues of selection, implementation and integration of CAD/CAM systems.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - Knowledge about existing solutions supporting structural design and technology.

PEK\_W02 - Ordered knowledge of technological design in CAM systems.

PEK\_W03 - Knowledge regarding the selection, integration and implementation of CAD/CAM systems in enterprises.

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - Student should be able to analyze parts taking into account that will be manufactured on CNC machine tools. Analysis of the structure manufacturability.

PEK\_U02 - Student should be able to prepare geometric data necessary to carry out project work.

PEK\_U03 - Student should be able to prepare a technological process for CNC machine tools using selected CAD /CAM systems.

### **III. Relating to social competences:**

PEK\_K01 - Ability to work in a design team.

PEK\_K02 - Ability to critically evaluate the results and their impact on the functioning of the company.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introduction to CAD/CAM. A review of available solutions.	2
Lec2	Integration of CAD/CAM systems.	2
Lec3	Project management in an environment of CAD/CAM system. Relationship between documents. Generating the documentation.	2
Lec4	Technological design in CAM systems. The steps and tasks performed.	2
Lec5	Technological design in CAM systems. Functions of CAM.	2
Lec6	Presentation of selected machining strategy.	2
Lec7	Processes verification through computer simulation.	2
Lec8	Final test.	1
		Total hours: 15
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Presentation of the selected environment of CAD/CAM system.	2
Proj2	Preparation of geometric data. Developing a plan of treatment for the sample.	4
Proj3	Generating tool paths for machining. Machining simulation. Management of the project.	4
Proj4	Generating technical documentation. NC code generation.	2
Proj5	Applying the FBM method to technology design for milled parts.	2
Proj6	Receive and evaluation of projects.	1

	Total hours: 15
--	-----------------

TEACHING TOOLS USED
---------------------

N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides  
 N2. multimedia presentation  
 N3. problem discussion  
 N4. self study - preparation for project class  
 N5. tutorials

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)
---

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03,	final test
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)
---

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Evaluation of a project
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE
----------------------------------

PRIMARY LITERATURE

SECONDARY LITERATURE

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Jacek Czajka tel.: 31-37 email: [jacek.czajka@pwr.edu.pl](mailto:jacek.czajka@pwr.edu.pl)

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Utrzymanie ruchu maszyn i urządzeń**

Nazwa w języku angielskim: **Operation maintenance of machines and devices**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Zarządzanie jakością**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041205**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			30	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2			1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2				

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma podstawową wiedzę dotyczącą budowy i działania elementów oraz zespołów maszynowych, a także zasad ich doboru i konstruowania
2. Ma ugruntowaną wiedzę z zakresu podstawowych technik wytwarzania
3. Ma ugruntowaną wiedzę z zakresu budowy i zasad sterowania pracą maszyn wytwórczych

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie podstawowych zasad koncepcji Totalnego Produktywnego Utrzymania Ruchu (TPM)
- C2. Poznanie podstawowych narzędzi TPM oraz metod pozwalających zwiększyć efektywność utrzymania parku maszynowego
- C3. Poznanie zasad wyznaczania wskaźników określających postęp we wdrażaniu metodyki TPM
- C4. Poznanie możliwości systemów komputerowych klasy CMMS wspomagających planowanie zadań obsługowo-naprawczych, gospodarkę magazynową oraz zarządzanie personelem obsługowo-naprawczym

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Zna zakres działań i zasady wyboru strategii utrzymania ruchu maszyn i urządzeń wytwórczych

PEK\_W02 - Zna podstawowe narzędzia i wskaźniki TPM.

PEK\_W03 - Zna podstawowe cechy i możliwości systemów komputerowych klasy CMMS wspomagających planowanie zadań obsługowo-naprawczych, gospodarkę magazynową oraz zarządzanie personelem obsługowo-naprawczym

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi wykorzystać nabytą wiedzę do formułowania zadań w zakresie doskonalenia systemu utrzymania ruchu maszyn i urządzeń wytwórczych

PEK\_U02 - Potrafi wyznaczyć wskaźniki określające postęp we wdrażaniu metodyki TPM

PEK\_U03 - Potrafi wykorzystać nowoczesne narzędzia informatyczne do komputerowego zarządzania procesami utrzymania ruchu

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Potrafi wyszukać i korzystać z literatury zalecanej do kursu oraz samodzielnie zdobywać wiedzę

PEK\_K02 - Potrafi wykorzystywać nowoczesne narzędzia informatyczne

PEK\_K03 - Rozumie konieczność systematycznej i samodzielnej pracy nad opanowaniem materiału kursu

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Podstawowa problematyka związana z utrzymaniem ruchu maszyn i urządzeń wytwórczych: wymagania eksploatacyjne, analiza przyczynowo-skutkowa awarii maszyn, rola i znaczenie (korzyści) organizacji i planowania utrzymania ruchu	4
Wy2	Historia i rozwój koncepcji TPM, charakterystyka podstawowych filarów TPM	2
Wy3	Charakterystyka podstawowych narzędzi z zakresu TPM - przykłady ich zastosowania	4
Wy4	Strategie utrzymania ruchu - idea systematycznego i systemowego podejścia do problematyki utrzymania ruchu	2
Wy5	Miary i wskaźniki określające efektywność wdrażania metodyki TPM	2
Wy6	Systemy informatyczne klasy CMMS, wspomagające zarządzanie utrzymaniem ruchu (wymagania i funkcje wybranych systemów, kryteria wyboru systemu)	4

Wy7	Wdrażanie metodyki TPM do praktyki przemysłowej (rola Działu Utrzymania Ruchu i jego organizacja)	2
Wy8	Przykłady rozwiązań w zakresie wdrażania programu TPM	8
Wy9	Zaliczenie kursu	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Wprowadzenie. Prezentacja wybranych modułów systemu klasy CMMS	3
Proj2	Zarządzanie częściami zamiennymi. Karty części. Gospodarka magazynowa. Struktura modułu oraz generowane dokumenty	2
Proj3	Realizacja zamówień na potrzeby utrzymania ruchu. Generowanie zapotrzebowania na materiały i części zamienne	2
Proj4	Zarządzanie personelem realizującym czynności utrzymania ruchu. Raporty z obciążenia. Planowanie zleceń serwisowych. Etapy i niezbędne dane. Budowanie harmonogramów dla realizacji zleceń konserwacyjnych	4
Proj5	Raportowanie realizacji zleceń. Analiza kosztowa: koszty planowane a rzeczywiste. Raporty dla wskaźników utrzymania ruchu	2
Proj6	Zaliczenie projektu	2
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N2. praca własna - przygotowanie do projektu

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Kolokwium zaliczeniowe
P = F1		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03 PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Obrona projektu
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Legutko S.: Podstawy eksploatacji maszyn i urządzeń. Wyd. WSiP. Warszawa, 2007.</li> <li>Słowiński B.: Inżynieria eksploatacji maszyn. Wyd. Pol. Koszalińskiej. Koszalin, 2011.</li> <li>Każmierczak J.: Eksploatacja systemów technicznych. Wyd. Pol. Śląskiej. Gliwice, 2000.</li> </ol> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Hebda M.: Elementy teorii eksploatacji systemów technicznych. Wyd. MCNEMT. Radom, 1990.</li> <li>Żółtowski B.: Podstawy diagnostyki maszyn. Wyd. ATR Bydgoszcz. Bydgoszcz, 1996.</li> <li>Honczarenko J.: Elastyczna automatyzacja wytwarzania. Obrabiarki i systemy obróbkowe. WNT Warszawa, 2000.</li> </ol>

OPIEKUN PRZEDMIOTU
dr inż. Jarosław Chrobot tel.: 20-66 email: jaroslaw.chrobot@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Utrzymanie ruchu maszyn i urządzeń**  
 Name in English: **Operation maintenance of machines and devices**  
 Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**  
 Specialization (if applicable): **Quality Management**  
 Level and form of studies: **II level, full-time**  
 Kind of subject: **obligatory**  
 Subject code: **ZPM041205**  
 Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30			15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	60			30	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	2			1	
including number of ECTS points for practical (P) classes				1	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2				

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. It has a basic knowledge of the structure and operation of components and assemblies as well as the principles of selection and construction.
2. It has a well-established knowledge of basic techniques.
3. It has a well-established expertise in construction and machine control rules.

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Understanding the basic principles of the concept of Total Productive maintenance (TPM).  
C2. Understanding the basic tools of TPM and methods to increase the efficiency of maintenance of the machinery. Understanding the principles of determining indicators of progress in the implementation of TPM methodology.  
C3. Getting to know principles of determination of factors describing progress in introduction of the TPM method.  
C4. Learning capabilities of computer systems of the CMMS class supporting scheduling service and repair tasks, inventory management and servicing and repair personnel management.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

PEK\_W01 - Knows the range of activities and principles of choice of strategy of maintenance of manufacturing machinery and equipment.

PEK\_W02 - Knows the basic tools and indicators TPM.

PEK\_W03 - Knows the basic features and capabilities of computer systems of the CMMS class supporting scheduling service and repair tasks, inventory management and servicing and repair personnel management.

### II. Relating to skills:

PEK\_U01 - Can use the acquired knowledge to formulate tasks to improve the system of maintenance of manufacturing machinery and equipment.

PEK\_U02 - Is able to determine the indicators covering the progress in the implementation of TPM methodology.

PEK\_U03 - Can use modern IT tools for computerized management of maintenance processes.

### III. Relating to social competences:

PEK\_K01 - Can search and use the recommended literature for the course and independently acquire knowledge.

PEK\_K02 - He can take advantage of modern IT tools.

PEK\_K03 - Understands the need for regular and independent work on the mastery of the course material.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	The main issues related to maintenance of manufacturing machinery and equipment: performance requirements, the analysis of cause-and-effect machine failure, the role and importance (benefits) of the organization and planning of maintenance	4
Lec2	History and development of the concept of TPM, characteristics of basic pillars of TPM	2
Lec3	Characteristics of the main tools in the field of TPM - examples of their use	4
Lec4	Maintenance strategies - the idea of a systematic and systemic approach to the problem of maintenance	2
Lec5	Measures and indicators determining the effectiveness of the implementation of the TPM methodology	2

Lec6	IT systems of CMMS class, maintenance management support (requirements and functions of selected systems, the selection criteria of the system)	4
Lec7	Implementation of TPM methodology into industrial practice (role of Maintenance and its organization)	2
Lec8	Examples of solutions for the implementation of the TPM	8
Lec9	Test	2
		Total hours: 30
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Introduction. Presentation of selected modules of the CMMS	3
Proj2	Spare Parts Management. The part card. Warehouse Management. The structure of the module and generated documents	2
Proj3	Fulfilling orders for maintenance. Generating demand for materials and spare parts	2
Proj4	Management of personell that fulfills maintenance activities. Reports from the workload. Planning service orders. The stages and the necessary data. Building schedules for maintenance execution	4
Proj5	Reporting of orders completion. Cost analysis: planned and actual costs. Reports for maintenance indicators	2
Proj6	Project acknowledge	2
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED	
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. self study - preparation for project class	

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Test
P = F1		

### EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03 PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Project defense
P = F1		

### PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

#### PRIMARY LITERATURE

1. Legutko S.: Podstawy eksploatacji maszyn i urządzeń. Wyd. WSiP. Warszawa, 2007.
2. Słowiński B.: Inżynieria eksploatacji maszyn. Wyd. Pol. Koszalińskiej. Koszalin, 2011.
3. Kaźmierczak J.: Eksploatacja systemów technicznych. Wyd. Pol. Śląskiej. Gliwice, 2000.

#### SECONDARY LITERATURE

1. Hebda M.: Elementy teorii eksploatacji systemów technicznych. Wyd. MCNEMT. Radom, 1990.
2. Żółtowski B.: Podstawy diagnostyki maszyn. Wyd. ATR Bydgoszcz. Bydgoszcz, 1996.
3. Honczarenko J.: Elastyczna automatyzacja wytwarzania. Obrabiarki i systemy obróbkowe. WNT Warszawa, 2000.

### SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Jarosław Chrobot tel.: 20-66 email: [jaroslaw.chrobot@pwr.edu.pl](mailto:jaroslaw.chrobot@pwr.edu.pl)

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Utrzymanie ruchu maszyn i urządzeń**

Nazwa w języku angielskim: **Operation maintenance of machines and devices**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Organizacja Produkcji**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041205**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			30	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2			1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2			0.7	

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma podstawową wiedzę dotyczącą budowy i działania elementów i zespołów maszynowych oraz zasad ich doboru i konstruowania.
2. Ma podstawową wiedzę w zakresie eksploatacji, niezawodności i bezpieczeństwa maszyn.
3. Ma ugruntowaną wiedzę z zakresu podstawowych technik wytwarzania i roli maszyn technologicznych.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie podstawowych zasad koncepcji Totalnego produktywnego utrzymania ruchu (TPM).  
 C2. Poznanie podstawowych narzędzi TPM oraz metod pozwalających zwiększyć efektywność utrzymania parku maszynowego. Poznanie zasad wyznaczania wskaźników określających postęp we wdrażaniu metodyki TPM.  
 C3. Poznanie możliwości systemów komputerowych klasy CMMS wspomagających planowanie zadań obsługowo-naprawczych, gospodarkę magazynową oraz zarządzanie personelem obsługowo-naprawczym.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### **I. Z zakresu wiedzy:**

PEK\_W01 - Zna zakres działań i zasady wyboru strategii utrzymania ruchu maszyn i urządzeń wytwórczych.

PEK\_W02 - Zna podstawowe narzędzia i wskaźniki TPM.

PEK\_W03 - Zna podstawowe cechy i możliwości systemów komputerowych klasy CMMS wspomagających planowanie zadań obsługowo-naprawczych, gospodarkę magazynową oraz zarządzanie personelem obsługowo-naprawczym.

### **II. Z zakresu umiejętności:**

PEK\_U01 - Potrafi wykorzystać nabytą wiedzę do formułowania zadań w zakresie doskonalenia systemu utrzymania ruchu maszyn i urządzeń.

PEK\_U02 - Potrafi wyznaczyć wskaźniki określające postęp we wdrażaniu metodyki TPM.

PEK\_U03 - Potrafi wykorzystać nowoczesne narzędzia informatyczne do komputerowego zarządzania procesami utrzymania ruchu.

### **III. Z zakresu kompetencji społecznych:**

PEK\_K01 - Potrafi wyszukiwać i korzystać z literatury zalecanej do kursu oraz samodzielnie zdobywać wiedzę.

PEK\_K02 - Potrafi wykorzystywać nowoczesne narzędzia informatyczne.

PEK\_K03 - Rozumie konieczność systematycznej i samodzielnej pracy nad opanowaniem materiału kursu.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Podstawowa problematyka związana z utrzymaniem ruchu maszyn i urządzeń wytwórczych: wymagania eksploatacyjne, analiza przyczynowo-skutkowa awarii maszyn, rola i znaczenie (korzyści) organizacji i planowania utrzymania ruchu	4
Wy2	Historia i rozwój koncepcji TPM, charakterystyka podstawowych filarów TPM	2
Wy3	Charakterystyka podstawowych narzędzi z zakresu TPM - przykłady ich zastosowania	4
Wy4	Strategie utrzymania ruchu - idea systematycznego i systemowego podejścia do problematyki utrzymania ruchu	2
Wy5	Miary i wskaźniki określające efektywność wdrażania metodyki TPM	2
Wy6	Systemy informatyczne klasy CMMS, wspomagające zarządzanie utrzymaniem ruchu (wymagania i funkcje wybranych systemów, kryteria wyboru systemu)	4

Wy7	Wdrażanie metodyki TPM do praktyki przemysłowej (rola Działu Utrzymania Ruchu i jego organizacja)	2
Wy8	Przykłady rozwiązań w zakresie wdrażania programu TPM	8
Wy9	Zaliczenie kursu	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Wprowadzenie. Prezentacja wybranych modułów systemu klasy CMMS	3
Proj2	Zarządzanie częściami zamiennymi. Karty części. Gospodarka magazynowa. Struktura modułu oraz generowane dokumenty	2
Proj3	Realizacja zamówień na potrzeby utrzymania ruchu. Generowanie zapotrzebowania na materiały i części zamienne	2
Proj4	Zarządzanie personelem realizującym czynności utrzymania ruchu. Raporty z obciążenia. Planowanie zleceń serwisowych. Etapy i niezbędne dane. Budowanie harmonogramów dla realizacji zleceń konserwacyjnych	4
Proj5	Raportowanie realizacji zleceń. Analiza kosztowa: koszty planowane a rzeczywiste. Raporty dla wskaźników utrzymania ruchu	2
Proj6	Zaliczenie	2
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N2. praca własna - przygotowanie do projektu

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Kolokwium zaliczeniowe
P = F1		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03 PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Obrona projektu
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u>  Legutko S.: Podstawy eksploatacji maszyn i urządzeń. Wyd. WSiP. Warszawa, 2007.  Słowiński B.: Inżynieria eksploatacji maszyn. Wyd. Pol. Koszalińskiej. Koszalin, 2011.  Kaźmierczak J.: Eksploatacja systemów technicznych. Wyd. Pol. Śląskiej. Gliwice, 2000.</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u>  Hebda M.: Elementy teorii eksploatacji systemów technicznych. Wyd. MCNEMT. Radom, 1990.  Żółtowski B.: Podstawy diagnostyki maszyn. Wyd. ATR Bydgoszcz. Bydgoszcz, 1996.  Honczarenko J.: Elastyczna automatyzacja wytwarzania. Obrabiarki i systemy obróbkowe. WNT Warszawa, 2000.</p>

OPIEKUN PRZEDMIOTU
dr inż. Jarosław Chrobot tel.: 20-66 email: jaroslaw.chrobot@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Utrzymanie ruchu maszyn i urządzeń**  
 Name in English: **Operation maintenance of machines and devices**  
 Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**  
 Specialization (if applicable): **Manufacturing Management**  
 Level and form of studies: **II level, full-time**  
 Kind of subject: **obligatory**  
 Subject code: **ZPM041205**  
 Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30			15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	60			30	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	2			1	
including number of ECTS points for practical (P) classes				1	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2			0.7	

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. It has a basic knowledge of the structure and operation of components and assemblies as well as the principles of selection and construction.
2. It has a basic knowledge of basic techniques regarding machines exploitation, reliability and safety.
3. It has a well-established expertise in construction and machine control rules.

### SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Getting to know the basic principles of the concept of Total Productive maintenance (TPM).  
 C2. Understanding the basic tools of TPM and methods to increase the efficiency of maintenance of the machinery. Understanding the principles of determining indicators of progress in the implementation of TPM methodology.  
 C3. Getting to know the basic features and capabilities of computer systems of the CMMS class supporting scheduling service and repair tasks, inventory management and servicing and repair personnel management.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

PEK\_W01 - Knows the range of activities and principles of choice of strategy of maintenance of manufacturing machinery and equipment.

PEK\_W02 - Knows the basic tools and indicators TPM.

PEK\_W03 - Knows the basic features and capabilities of computer systems of the CMMS class supporting scheduling service and repair tasks, inventory management and servicing and repair personnel management.

### II. Relating to skills:

PEK\_U01 - Can use the acquired knowledge to formulate tasks to improve the system of maintenance of manufacturing machinery and equipment.

PEK\_U02 - Is able to determine the indicators covering the progress in the implementation of TPM methodology.

PEK\_U03 - Can use modern IT tools for computerized management of maintenance processes.

### III. Relating to social competences:

PEK\_K01 - Can search and use the recommended literature for the course and independently acquire knowledge.

PEK\_K02 - He can take advantage of modern IT tools.

PEK\_K03 - Understands the need for regular and independent work on the mastery of the course material.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	The basic issues related to maintenance of manufacturing machinery and equipment: performance requirements, the analysis of cause-and-effect machine failure, the role and importance (benefits) of the organization and planning of maintenance	4
Lec2	History and development of the concept of TPM, characteristics of basic pillars of TPM	2
Lec3	Characteristics of the main tools in the field of TPM - examples of their use	4
Lec4	Maintenance strategies - the idea of a systematic and systemic approach to the problem of maintenance	2
Lec5	Measures and indicators determining the effectiveness of the implementation of the TPM methodology	2
Lec6	IT systems of CMMS class, maintenance management support (requirements and functions of selected systems, the selection criteria of the system)	4
Lec7	Implementation of TPM methodology into industrial practice (role of Maintenance and its organization)	2
Lec8	Examples of solutions for the implementation of the TPM	8
Lec9	Test	2
		Total hours: 30
Form of classes – Project		Number of hours

Proj1	Introduction. Presentation of selected modules of the CMMS	3
Proj2	Spare Parts Management. The part card. Warehouse Management. The structure of the module and generated documents	2
Proj3	Fulfilling orders for maintenance. Generating demand for materials and spare parts	2
Proj4	Management of personell that fulfills maintenance activities. Reports from the workload. Planning service orders. The stages and the necessary data. Building schedules for maintenance execution	4
Proj5	Reporting of orders completion. Cost analysis: planned and actual costs. Reports for maintenance indicators	2
Proj6	Credit	2
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED		
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. self study - preparation for project class		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Test
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03 PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Project defense
P = F1		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

Legutko S.: Podstawy eksploatacji maszyn i urządzeń. Wyd. WSiP. Warszawa, 2007.

Słowiński B.: Inżynieria eksploatacji maszyn. Wyd. Pol. Koszalińskiej. Koszalin, 2011.

Kaźmierczak J.: Eksploatacja systemów technicznych. Wyd. Pol. Śląskiej. Gliwice, 2000.

### SECONDARY LITERATURE

Hebda M.: Elementy teorii eksploatacji systemów technicznych. Wyd. MCNEMT. Radom, 1990.

Żółtowski B.: Podstawy diagnostyki maszyn. Wyd. ATR Bydgoszcz. Bydgoszcz, 1996.

Honczarenko J.: Elastyczna automatyzacja wytwarzania. Obrabiarki i systemy obróbkowe. WNT Warszawa, 2000.

## SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Jarosław Chrobot tel.: 20-66 email: [jaroslaw.chrobot@pwr.edu.pl](mailto:jaroslaw.chrobot@pwr.edu.pl)

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Elastyczna automatyzacja wytwarzania**

Nazwa w języku angielskim: **Flexible manufacturing automation**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Organizacja Produkcji**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041206**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			60	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2			1.4	

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma podstawową wiedzę dotyczącą procesu projektowo - konstrukcyjnego, budowy, działania i eksploatacji głównych elementów i zespołów maszynowych oraz zasad ich doboru i konstruowania.
2. Ma ugruntowaną wiedzę w zakresie znajomości budowy obrabiarek i ich możliwości technologicznych.
3. Potrafi zaprojektować proces technologiczny skrawania dla zadanego przedmiotu obrabianego z doбором odpowiednich obrabiarek, narzędzi i parametrów skrawania dla produkcji o ustalonej wielkości i wydajności

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie możliwości automatyzacji różnych składników systemu wytwórczego.  
C2. Umiejętność zaprojektowania elastycznego systemu wytwórczego dla określonego spektrum przedmiotów obrabianych.  
C3. Umiejętność oceny różnych rozwiązań w zakresie elastycznej automatyzacji wytwarzania.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Zna strukturę elastycznego systemu wytwórczego i potrafi scharakteryzować podstawowe jego składniki.

PEK\_W02 - Zna możliwości technologiczne systemu wytwórczego i potrafi zaproponować różne rozwiązania w obszarze automatyzacji tego systemu.

PEK\_W03 - Rozróżnia systemy przepływu przedmiotów obrabianych, narzędzi, cieczy obróbkowych i wiórów oraz potrafi dobrać odpowiednią ich konfigurację dla określonych warunków produkcyjnych.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi przeanalizować spektrum przedmiotów obrabianych i zaprojektować pod względem funkcjonalnym konfigurację elastycznego systemu wytwórczego.

PEK\_U02 - Umie dobrać system przepływu narzędzi i zorganizować odpowiedni ich obieg dostosowany do realizowanych zadań technologicznych.

PEK\_U03 - Potrafi zaprojektować system przepływu przedmiotów obrabianych z uwzględnieniem manipulacji, transportu i magazynowania materiału

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Rozumie konieczność ciągłego zdobywania wiedzy w zakresie działalności inżyniera o specjalności zarządzanie i inżynieria produkcji oraz podnoszenia kompetencji zawodowych i społecznych.

PEK\_K02 - Potrafi myśleć i krytycznie analizować funkcjonowanie systemu wytwórczego w celu podnoszenia jego efektywności.

PEK\_K03 - Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną i jej wpływ na funkcjonowanie przedsiębiorstwa.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie, pojęcie systemu, system wytwórczy.	2
Wy2	Struktura funkcjonalna systemu wytwórczego.	2
Wy3	Przesłanki rozwoju elastycznej automatyzacji wytwarzania	2
Wy4	Koncepcje realizacyjne elastycznych systemów wytwórczych (ESW).	2
Wy5	Obrabiarki stosowane w ESW.	2
Wy6	Urządzenia do usuwania zadziorów z przedmiotów obrabianych w ESW.	2
Wy7	Ciecze obróbkowe, usuwanie wiórów i mycie przedmiotów obrabianych.	2
Wy8	Gospodarka narzędziowa w ESW.	2

Wy9	Technologia grupowa i strukturyzacja spektrum przedmiotów obrabianych.	2
Wy10	Systemy manipulacji w ESW.	2
Wy11	Systemy transportowe w ESW.	2
Wy12	Systemy magazynowe w ESW.	2
Wy13	Systemy informacyjne w ESW.	2
Wy14	Nadzór i diagnostyka pracy ESW.	2
Wy15	Dyspozycyjność ESW.	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Wstępne omówienie danych w procesie planowania, analiza spektrum przedmiotów obrabianych na podstawie rysunków wykonawczych i zdefiniowanie parametrów produkcyjnych.	2
Proj2	Wybór reprezentatywnego przedmiotu z rodziny przedmiotów obrabianych, dobór operacji i zabiegów, dobór narzędzi i parametrów obróbki, obliczenie czasów głównych i dobór czasów pomocniczych.	2
Proj3	Dobór składników ESW dla grupy przedmiotów obrabianych	2
Proj4	Zapoznanie się z systemem symulacyjnym ProModel	2
Proj5	Przygotowanie i wprowadzenie danych do systemu symulacyjnego	2
Proj6	Przeprowadzenie obliczeń symulacyjnych.	2
Proj7	Analiza wyników i opracowanie wniosków	2
Proj8	Omówienie wyników	1
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N2. prezentacja multimedialna  
N3. praca własna - przygotowanie do projektu  
N4. prezentacja projektu  
N5. konsultacje

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	kolokwium zaliczeniowe

P = F1

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03 PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	ocena przygotowania projektu

P = F1

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Feld M.: Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn. WNT. 2000
2. Honczarenko J.: Elastyczna automatyzacja wytwarzania. WNT, Warszawa 2000
3. Krzyżanowski J.: Wprowadzenie do elastycznych systemów wytwórczych. Oficyna Wyd. PWr., Wrocław 2005

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Kief H.B.: FFS-Handbuch, Carl Hanser Verlag 1998
2. Luggen W.W.: Flexible manufacturing cells and systems, Prentice-Hall Int. Editions, 1991

OPIEKUN PRZEDMIOTU

Prof. dr hab. inż. Waław Skoczyński tel.: 26-39 email: waław.skoczyński@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Elastyczna automatyzacja wytwarzania**

Name in English: **Flexible manufacturing automation**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Manufacturing Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041206**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30			15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	60			60	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	2			2	
including number of ECTS points for practical (P) classes				2	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2			1.4	

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. The student has basic knowledge relating to the design-construction process, the structure, functioning and operation of the main machine elements and assemblies and the principles of matching and constructing them.
2. The student has sound knowledge of the structure of machine tools and their functionalities.
3. The student can design the technological process of machining for a given workpiece, selecting proper machine tools and machining tools and parameters for a given production volume and capacity.

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. The student is to get to know the possibilities of automating the different components of a manufacturing system.
- C2. The student is to acquire the skill of designing a flexible manufacturing system for a specified spectrum of workpieces.
- C3. The student is to evaluate various solutions of flexible manufacturing automation.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

PEK\_W01 - The student knows the structure of the flexible manufacturing system and can describe its main components.

PEK\_W02 - The student knows the functionalities of the manufacturing system and can propose different automation solutions for this system.

PEK\_W03 - The student can distinguish between the flow systems of workpieces, tools, machining fluids and chips and can select their configuration proper for the specific production conditions.

### II. Relating to skills:

PEK\_U01 - The student can analyze a spectrum of workpieces and design a functional flexible manufacturing system configuration.

PEK\_U02 - The student can select a proper system of the flow of tools and organize their circulation according to the technological tasks being carried out.

PEK\_U03 - The student can design a system of the flow workpieces, taking into account the manipulation, transport and storage of the material.

### III. Relating to social competences:

PEK\_K01 - The student understands the need for lifelong learning within the range of production management and engineering activity and improving her/his professional and social competences.

PEK\_K02 - The student is able to think and critically analyze the functioning of the production system in order to increase its effectiveness.

PEK\_K03 - The student is aware of responsibility for her/his own work and its impact on the functioning of the company.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introduction, the notion of a system, the manufacturing system.	2
Lec2	The functional structure of the manufacturing system.	2
Lec3	The conditions for the development of the flexible automation of manufacturing.	2
Lec4	Flexible manufacturing system (FMS) implementation concepts.	2
Lec5	Machine tools used in FMS.	2
Lec6	Equipment for burr removal from workpieces in FMS.	2

Lec7	Coolants, chips disposal and washing workpieces in FMS.	2
Lec8	Tool management in FMS.	2
Lec9	Group technology and the structuring of the spectrum of workpieces.	2
Lec10	Handling systems in FMS.	2
Lec11	Transport systems in FMS.	2
Lec12	Storage systems in FMS.	2
Lec13	Information systems in FMS.	2
Lec14	The supervision and diagnosis of FMS operation.	2
Lec15	FMS availability.	2
		Total hours: 30
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	A preliminary presentation of planning process data, an analysis of the spectrum of workpieces on the basis of production drawings and the definition of production parameters.	2
Proj2	The selection of a representative workpiece from the family of workpieces, the selection of operations and cuts, the selection of tools and machining parameters, the calculation of primary and secondary times.	2
Proj3	The selection of FMS components for a group of workpieces.	2
Proj4	Getting acquainted with ProModel simulation systems.	2
Proj5	Data preparation and input into a simulation system.	2
Proj6	Performing simulation computations.	2
Proj7	An analysis of the results and drawing conclusions.	2
Proj8	Discussion of the results	1
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED	
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. multimedia presentation N3. self study - preparation for project class N4. project presentation N5. tutorials	

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	colloquium
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03 PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	grading the project
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE	
<p><u>PRIMARY LITERATURE</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Feld M.: Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn. WNT. 2000</li> <li>2. Honczarenko J.: Elastyczna automatyzacja wytwarzania. WNT, Warszawa 2000</li> <li>3. Krzyżanowski J.: Wprowadzenie do elastycznych systemów wytwórczych. Oficyna Wyd. PWr., Wrocław 2005</li> </ol> <p><u>SECONDARY LITERATURE</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kief H.B.: FFS-Handbuch, Carl Hanser Verlag 1998</li> <li>2. Luggen W.W.: Flexible manufacturing cells and systems, Prentice-Hall Int. Editions, 1991</li> </ol>	

SUBJECT SUPERVISOR	
Prof. dr hab. inż. Waław Skoczyński tel.: 26-39 email: waław.skoczynski@pwr.edu.pl	

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Inżynieria odwrotna**

Nazwa w języku angielskim: **Reverse Engineering**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Organizacja Produkcji**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041207**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		30		
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0.6		0.7		

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Student posiada podstawową wiedzę w zakresie konstrukcji maszyn i technologii wytwarzania.
2. Student posiada wiedzę w zakresie modelowania komputerowego CAD.
3. Student posiada wiedzę z metrologii wielkości geometrycznych

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Przekazanie studentom wiedzy na temat obszarów aplikacyjnych inżynierii odwrotnej.
- C2. Zapoznanie studentów z metodami skanowania 3D i rekonstrukcji modeli CAD 3D obiektów fizycznych.
- C3. Wykształcenie u studentów umiejętności stosowania danych ze skanowania 3D w ocenie dokładności geometrycznej produktów i projektowaniu nowych wyrobów.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Student jest w stanie zdefiniować inżynierię odwrotną i opisać jej podstawowe zastosowania.

PEK\_W02 - Student potrafi scharakteryzować proces rekonstrukcji modelu CAD.

PEK\_W03 - Student potrafi dobierać metody skanowania 3D w zależności od rodzaju przedmiotu poddawanego digitalizacji.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Student potrafi ocenić dane z procesu skanowania 3D i przeprowadzić podstawowe zabiegi edycyjne.

PEK\_U02 - Student umie przeprowadzić proces porównania modelu ze skanowania 3D z danymi CAD.

PEK\_U03 - Student potrafi zastosować dane ze skanera 3D do zaprojektowania nowego wyrobu.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do tematyki przedmiotu. Obszary aplikacyjne inżynierii odwrotnej.	2
Wy2	Stykowe metody akwizycji danych. Tomografia techniczna i medyczna.	2
Wy3	Optyczne metody akwizycji danych.	2
Wy4	Podstawowe metody rekonstrukcji modeli CAD w inżynierii odwrotnej	2
Wy5	Zaawansowane metody rekonstrukcji. Ocena dokładności w inżynierii odwrotnej.	2
Wy6	Niekomercyjne systemy do skanowania 3D - możliwości aplikacyjne, ocena dokładności. Prezentacja wybranego urządzenia.	2
Wy7	Case study	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	1
		Suma: 15
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Wprowadzenie do zajęć. Prezentacja skanerów 3D. Skanowanie 3D wybranego przedmiotu.	2
Lab2	Zapoznanie z interfejsem programu komputerowego. Import i podstawowe zabiegi edycyjne danych z procesu skanowania 3D.	2
Lab3	Orientacja modeli w przestrzeni, funkcja best-fit. Porównanie dwóch modeli i generowanie mapy odchyłek.	2
Lab4	Zaawansowane funkcje inspekcyjne.	2
Lab5	Modelowanie powierzchniowe NURBS - podstawy.	4
Lab6	Integracja modelu CAD z danymi ze skanowania 3D.	2
Lab7	Zajęcia zaliczeniowe	1
		Suma: 15

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. prezentacja multimedialna
- N2. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
- N3. case study
- N4. praca własna – przygotowanie do laboratorium
- N5. konsultacje

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	kolokwium
P = F1		

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Laboratorium)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Raja V., Fernandes K.J.: Reverse engineering: an industrial perspective, Springer, 2008, 242s.  
[2] Chlebus E.: Techniki komputerowe CAx w inżynierii produkcji, WNT, Warszawa 2000

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Chlebus E., Dybała E.: Reverse engineering in technical and medical applications, Virtual design and automation. 1st VIDA International Conference, Poznań, 3-4 June 2004, 2005, Str. 213-218  
[2] Oczko K., Cena I.: Rapid Inspection - metody pomiarowo-kontrolne adekwatne do rapid-technologii, Mechanik, 2008, No. 3, Str. 165-176  
[3] Gawlik J., Karbowski K.: Metody odwzorowywania powierzchni w systemach inżynierii odwrotnej, Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej, Budowa Maszyn i Zarządzanie Produkcją, 2004, No. 1, Str. 187-194

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Tomasz Będza tel.: 71 320 42 08 email: tomasz.bedza@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Inżynieria odwrotna**

Name in English: **Reverse Engineering**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Manufacturing Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041207**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15		15		
Number of hours of total student workload (CNPS)	30		30		
Form of crediting	Crediting with grade		Crediting with grade		
Group of courses					
Number of ECTS points	1		1		
including number of ECTS points for practical (P) classes			1		
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	0.6		0.7		

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Student has a basic knowledge of machine design and manufacturing technologies.
2. Student has a knowledge of Computer Aided Design (CAD).
3. Student has a knowledge of geometrical metrology.

### SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Providing students with knowledge of application areas of reverse engineering.
- C2. Providing students with knowledge of methods of 3D scanning and reconstructions of 3D CAD models of physical objects.
- C3. Producing in students the ability of applying data from 3D scanning in the evaluation of the geometrical accuracy of products and in designing new products.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - Student is able to define reverse engineering and describe its basic applications.

PEK\_W02 - Student is able to characterize the process of reconstruction of the CAD model.

PEK\_W03 - Student is able to choose a 3D scanning method depending on the type of the object to be digitized.

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - Students can evaluate the data from 3D scanning and perform basic editing operations.

PEK\_U02 - Student can perform the process of comparison a model from 3D scanning with CAD data.

PEK\_U03 - Student is able to use data from a 3D scanner to design a new product.

### **III. Relating to social competences:**

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introduction. Application areas of reverse engineering.	2
Lec2	Contact methods of data acquisition . Technical and medical tomography.	2
Lec3	Optical methods of data acquisition.	2
Lec4	Basic methods of reconstructing of CAD models in reverse engineering.	2
Lec5	Advanced reconstruction methods. Assessment of accuracy in reverse engineering.	2
Lec6	Non-commercial 3D scanning systems - application areas, assessment of accuracy. Presentation of a selected device.	2
Lec7	Case study.	2
Lec8	Final test	1
		Total hours: 15
Form of classes – Laboratory		Number of hours
Lab1	Introduction. Presentation of 3D scanners. 3D scanning of a selected object.	2
Lab2	Learning the program interface. Import and basic editing operations on 3D scanning data.	2
Lab3	Orientation of models in space, best-fit function. Comparison of two models, and generating deviation maps.	2
Lab4	Advanced inspection functions.	2
Lab5	NURBS surface modeling - the basics.	4
Lab6	Integrating the CAD model with data from 3D scanning.	2
Lab7	Assessment	1
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED
N1. multimedia presentation N2. traditional lecture with the use of transparencies and slides N3. case study N4. self study - preparation for laboratory class N5. tutorials

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	final test
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Laboratory)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	laboratory report
P = F1		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

- [1] Raja V., Fernandes K.J.: Reverse engineering: an industrial perspective, Springer, 2008, 242s.  
[2] Chlebus E.: Techniki komputerowe CAx w inżynierii produkcji, WNT, Warszawa 2000

### SECONDARY LITERATURE

- [1] Chlebus E., Dybała E.: Reverse engineering in technical and medical applications, Virtual design and automation. 1st VIDA International Conference, Poznań, 3-4 June 2004, 2005, Str. 213-218  
[2] Oczko K., Cena I.: Rapid Inspection - metody pomiarowo-kontrolne adekwatne do rapid-technologii, Mechanik, 2008, No. 3, Str. 165-176  
[3] Gawlik J., Karbowski K.: Metody odwzorowywania powierzchni w systemach inżynierii odwrotnej, Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej, Budowa Maszyn i Zarządzanie Produkcją, 2004, No. 1, Str. 187-194

## SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Tomasz Będza tel.: 71 320 42 08 email: tomasz.bedza@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Mapowanie procesów w przedsiębiorstwie**

Nazwa w języku angielskim: **Enterprise processes mapping**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Organizacja Produkcji**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041208**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			60	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0.6			1.4	

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Poszerzona wiedza na temat funkcjonowania przedsiębiorstwa w aspekcie zarządzania i produkcji.
2. Umiejętność pozyskiwania informacji z dokumentów, baz danych oraz innych źródeł, umiejętność interpretacji informacji.

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie podstawowej wiedzy na temat sposobów analizy i dokumentowania procesów przedsiębiorstwa.
- C2. Zdobycie umiejętności wykorzystywania podstawowych narzędzi mapowania procesów wykorzystywanych w pracy w przedsiębiorstwach produkcyjnych.
- C3. Zdobycie umiejętności rozpoznawania przepływu zasobów i informacji w przedsiębiorstwie.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Ma wiedzę na temat sposobów analizy i dokumentowania procesów przedsiębiorstwa.

PEK\_W02 - Potrafi scharakteryzować zasoby oraz obieg informacji w przedsiębiorstwie. Potrafi zobrazować ich przepływ.

PEK\_W03 - Potrafi dobierać różne narzędzia do analizy poszczególnych procesów przedsiębiorstwa.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi zastosować różne narzędzia mapowania procesów w przedsiębiorstwie.

PEK\_U02 - Umie wykorzystywać narzędzia informatyczne w modelowaniu procesów.

PEK\_U03 - Potrafi przeanalizować modeli pod kątem zgodności z notacją, poprawności i efektywności zastosowanych technik modelowania.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.

PEK\_K02 - Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role organizacyjne odpowiadające funkcjom w przedsiębiorstwach produkcyjnych i usługowych.

PEK\_K03 - Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia organizacji, jej procesów i wyrobów.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Omówienie podstaw mapowania procesów w przedsiębiorstwie. Przedstawienie definicji procesów oraz podstawowych informacji o modelowaniu. Omówienie podstawowych sposobów opisywania zdarzeń.	2
Wy2	Omówienie modelowania procesów przy wykorzystaniu notacji BPMN, omówienie podstawowych pojęć. Określenie zakresu zastosowania tej notacji. Przedstawienie elementów notacji BPMN. Przedstawienie sposobu tworzenia map w notacji BPMN. Przedstawienie praktycznego wykorzystania BPMN w przedsiębiorstwach	4
Wy3	Omówienie modelowania procesów przy wykorzystaniu Mapowania Strumienia Wartości (VSM). Przedstawienie podstawowych definicji i symboli związanych z tworzeniem map VSM. Zasady tworzenia mapy stanu obecnego. Identyfikacja strat. Zasady tworzenia map stanu przyszłego. Przedstawienie praktycznego wykorzystania map VSM w przedsiębiorstwach.	4
Wy4	Omówienie modelowania procesów przy wykorzystaniu mapy funkcjonalnej. Przedstawienie zakresu stosowania tej metody. Przedstawienie elementów map funkcjonalnych. Przedstawienie sposobu tworzenia map funkcjonalnych. Przedstawienie praktycznego wykorzystania map funkcjonalnych w przedsiębiorstwach.	4
Wy5	Zaliczenie zajęć	1
		Suma: 15
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Zaprojektowanie metody przeprowadzania obserwacji do mapowania. Przygotowanie informacji do analizy procesu.	6

Proj2	Mapowanie procesów produkcyjnych w notacji VSM. Mapa stanu obecnego.	3
Proj3	Mapowanie procesów w całym przedsiębiorstwie z wykorzystaniem notacji IDEF0 lub BPMN.	2
Proj4	Opracowanie usprawnień w procesie oraz zaprezentowanie ich w notacji VSM. Mapa stanu przyszłego.	2
Proj5	Prezentacja projektu.	2
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. case study  
N2. praca własna - przygotowanie do projektu  
N3. prezentacja projektu  
N4. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Kolokwium
P = F1		

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Obrona projektu
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Drejewicz S., „Zrozumieć BPMN modelowanie procesów biznesowych”, Helion, Gliwice 2012
2. Rother M., Shook J. „Naucz się widzieć. Eliminacja marnotrawstwa poprzez Mapowanie Strumienia Wartości”, WCTT Wrocław 2003 r.,
3. Rummler A. P., Brache A. P., „Podnoszenie efektywności organizacji”, PWE, Warszawa 2000 r.,

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Skrzypek E., Hofman M., "Zarządzanie procesami w przedsiębiorstwie : identyfikowanie, pomiar, usprawnianie", Wolters Kluwer Polska, Warszawa 2010

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Joanna Helman tel.: 43-84 email: joanna.helman@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Mapowanie procesów w przedsiębiorstwie**

Name in English: **Enterprise processes mapping**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Manufacturing Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041208**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15			15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	30			60	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	1			2	
including number of ECTS points for practical (P) classes				2	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	0.6			1.4	

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Enhanced knowledge of the enterprise operation in terms of management and production.
2. The ability to obtain information from documents, databases and other sources, the ability to interpret information.

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquisition of basic knowledge about analysis methods and business processes documentation.
- C2. Acquisition of skills how to use the basic tools used in the process mapping in production enterprises.
- C3. Acquisition of skills how to recognize the resources and information flow of across the enterprise.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - Student has knowledge about analyzing methods and business processes documentation.

PEK\_W02 - Student can characterize resources and information flow in enterprise. He can describe their flow.

PEK\_W03 - Student can choose different tools and methods to analyze enterprise processes.

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - Student has the ability to use different tools of process mapping.

PEK\_U02 - Student can use computer aided tools in process modeling.

PEK\_U03 - Student can analyze models within compliance with the notation, accuracy and efficiency of modeling techniques.

### **III. Relating to social competences:**

PEK\_K01 - Student thinks and acts in a creative and enterprising way.

PEK\_K02 - Student is able to interact and work in a group, taking the different roles as a different functions in manufacturing and service enterprises.

PEK\_K03 - Student understands the need for continuous improvement of the organization, its processes and products.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Presentation of basics of business processes mapping. Presentation of process definitions and basic information about process modeling. Presentation of basic ways of describing processes in enterprise.	2
Lec2	Presentation of process modeling using BPMN, discussion of basic concepts. Presentation of the scope of BPMN and its notation elements. Presentation how to create maps in BPMN. Presentation of the practical use of BPMN in enterprises.	4
Lec3	Presentation of process modeling using Value Stream Mapping (VSM), discussion of basic concepts. Presentation of the scope of VSM and its notation elements. Presentation how to create current state maps in VSM. Waste identification. Presentation how to create future state maps in VSM. Presentation of the practical use of VSM in enterprises.	4
Lec4	Presentation of process modeling using functional maps, discussion of basic concepts. Presentation of the scope of functional maps and its notation elements. Presentation how to create functional maps. Presentation of the practical use of functional maps in enterprises.	4
Lec5	Test	1
		Total hours: 15
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Designing of observation method for mapping. Preparation of information for the analysis of the process.	6

Proj2	Production processes mapping with VSM notation. Current state map.	3
Proj3	Enterprise processes mapping with IDEF0 lub BPMN notation.	2
Proj4	Development of process improvements in VSM notation. Furute state map.	2
Proj5	Project presentation.	2
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED		
N1. case study N2. self study - preparation for project class N3. project presentation N4. traditional lecture with the use of transparencies and slides		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Colloquium
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	project presentation
P = F1		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

1. Drejewicz S., „Zrozumieć BPMN modelowanie procesów biznesowych”, Helion, Gliwice 2012
2. Rother M., Shook J. „Naucz się widzieć. Eliminacja marnotrawstwa poprzez Mapowanie Strumienia Wartości”, WCTT Wrocław 2003 r.,
3. Rummier A. P., Brache A. P., „Podnoszenie efektywności organizacji”, PWE, Warszawa 2000 r.,

### SECONDARY LITERATURE

1. Skrzypek E., Hofman M., "Zarządzanie procesami w przedsiębiorstwie : identyfikowanie, pomiar, usprawnianie", Wolters Kluwer Polska, Warszawa 2010

## SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Joanna Helman tel.: 43-84 email: joanna.helman@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Recykling materiałów**

Nazwa w języku angielskim: **Recycling of materials**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Organizacja Produkcji**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041209**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2				

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma podstawową wiedzę o właściwościach materiałów.

### CELE PRZEDMIOTU

C1. Nabycie podstawowej wiedzy na temat cyklu życia produktu oraz metod utylizacji produktu. Nabycie podstawowej wiedzy o metodach recyklingu oraz trendach rozwojowych w tym zakresie.

C2. Rozumienie potrzeby prowadzenia polityki gospodarowania odpadami. Rozumienie konsekwencji procesów projektowania i wytwarzania produktu w kontekście oddziaływania na środowisko.

C3. Nabywanie i utrwalanie kompetencji społecznych jak odpowiedzialność, uczciwość, rzetelność w postępowaniu; przestrzeganie obyczajów obowiązujących w środowisku akademickim.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Definiowanie i objaśnianie zagadnienia cyklu życia produktu.

PEK\_W02 - Rozróżnianie i wymienianie metody recyklingu materiałów.

PEK\_W03 - Zaprezentowanie i charakteryzowanie metod gospodarowania odpadami.

### II. Z zakresu umiejętności:

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Sprawy organizacyjne. Cykl życia produktu. Problem odpadów. Europejska skala problemu. Sytuacja w Polsce. Uwarunkowania legislacyjne.	2
Wy2	Ogólne wiadomości o recyklingu. Bilans obciążeń środowiska. Znaczenie ekobilansu w gospodarce. Metody utylizacji odpadów i zużytych wyrobów.	2
Wy3	Techniczne możliwości identyfikacji i rozdziału materiałów.	2
Wy4	Problemy recyklingu materiałów polimerowych. Klasyfikacja metod recyklingu materiałów polimerowych. Metody zagospodarowania wybranych polimerów jako przykład recyklingu materiałowego.	4
Wy5	Recykling surowcowy na wybranych przykładach.	4
Wy6	Recykling termiczny na wybranych przykładach.	4
Wy7	Recykling i charakterystyka materiałów w różnych gałęziach przemysłu. Recykling materiałów opakowaniowych. Recykling materiałów w przemyśle samochodowym. Recykling odpadów elektrotechnicznych.	4
Wy8	Materiały degradowalne jako alternatywa dla recyklingu.	4
Wy9	Projektowanie prorecyklingowe. Kierunki i perspektywy recyklingu materiałów.	2
Wy10	Podsumowanie wiedzy o recyklingu materiałów.	2
		Suma: 30

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład problemowy

N2. prezentacja multimedialna

N3. konsultacje

N4. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	kolokwium pisemno - ustne
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u>  Recykling tworzyw sztucznych w Europie, Marek Kozłowski 2006;</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u>  Recykling materiałów polimerowych, Andrzej Błędzki; Odzysk i recykling materiałów polimerowych, Jacek Kijeński, Andrzej Błędzki, Regina Jeziórska; Wybrane zagadnienia recyklingu samochodów, Jerzy Osiński, Piotr Żach</p>

OPIEKUN PRZEDMIOTU
dr inż. Joanna Pach tel.: 71-320-42-78 email: joanna.pach@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Recykling materiałów**

Name in English: **Recycling of materials**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Manufacturing Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041209**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30				
Number of hours of total student workload (CNPS)	60				
Form of crediting	Crediting with grade				
Group of courses					
Number of ECTS points	2				
including number of ECTS points for practical (P) classes					
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2				

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. The student has a basic knowledge of the properties of materials.

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquisition of basic knowledge about the life cycle of the product and the disposal methods of the product. Acquisition of basic knowledge about recycling methods.
- C2. Understanding the need for waste management policy. Understanding the design and manufacture of the product in the context of environmental impact.
- C3. The acquisition and consolidation of social skills like responsibility, honesty, fairness in the procedure observance force in academia.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

PEK\_W01 - Defining and understanding the issues of product life cycle.

PEK\_W02 - Identifying recycling methods.

PEK\_W03 - The presentation and characterization of waste management methods.

### II. Relating to skills:

### III. Relating to social competences:

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Organizational matters. The life cycle of the product. The problem of waste. European scale of the problem. The situation in Poland. Legislative considerations.	2
Lec2	General information about recycling. Balance of environmental burdens. Ekobilansu importance in the economy. Methods of waste disposal and waste products.	2
Lec3	Technical possibilities of identification and separation of materials.	2
Lec4	The problems of recycling polymeric materials. Classification of methods for recycling of polymeric materials. Methods for managing selected polymers as an example of recycling.	4
Lec5	Feedstock recycling for selected examples.	4
Lec6	Thermal recycling for selected examples.	4
Lec7	Recycling and characterization of materials in various industries. Recycling of packaging materials. Recycling of materials in the automotive industry. Recycling of waste electrical.	4
Lec8	Degradable materials as an alternative to recycling.	4
Lec9	Designing. Trends and prospects of recycling materials.	2
Lec10	Summary knowledge of recycling.	2
		Total hours: 30

## TEACHING TOOLS USED

N1. problem lecture

N2. multimedia presentation

N3. tutorials

N4. traditional lecture with the use of transparencies and slides

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	written and oral test
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE
<p><u>PRIMARY LITERATURE</u> Plastics recycling in Europe, Marek Kozłowski 2006;</p> <p><u>SECONDARY LITERATURE</u> Recycling of plastics, Andrzej Błędzki; Recovery and recycling of plastics, Jacek Kijeński, Andrzej Błędzki, Regina Jeziórska; Selected aspects of car recycling, Jerzy Osiński, Piotr Żach</p>

SUBJECT SUPERVISOR
dr inż. Joanna Pach tel.: 71-320-42-78 email: joanna.pach@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Zarządzanie cyklem życia produktu**

Nazwa w języku angielskim: **Product Lifecycle Management**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Organizacja Produkcji**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041210**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			60	
Forma zaliczenia	Egzamin			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2			1.4	

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. znajomość systemów IT w systemie wytwórczym
2. znajomość procesu rozwoju nowego produktu
3. znajomość, również praktyczna, systemów CAD

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Celem kursu jest przekazanie wiedzy o zasadach i znaczeniu zarządzania cyklem życia produktu, tzn. od jego powstania aż do jego utylizacji, w przedsiębiorstwach produkcyjnych.
- C2. Celem kursu jest przekazanie podstawowych informacji o metodach i technikach zarządzania etapami życia produktu.
- C3. Zostaną zaprezentowane i wykorzystane najnowsze rozwiązania informatyczne wspomagające prace w zarządzaniu cyklem życia produktu, m.in. narzędzia z rodziny systemów PLM (Produkt Lifecycle Management).

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - wiedza o roli i funkcji systemu PLM w systemie wytwórczym

PEK\_W02 - wiedza o roli i funkcji systemu PDM w systemie wytwórczym

PEK\_W03 - zrozumienie znaczenia integracji i podejścia procesowego w organizacji systemu wytwarzania

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - umiejętność modelowania nowego produktu - dok konstrukcyjna i technologiczna

PEK\_U02 - umiejętność zarządzania zespołem rozwojowym

PEK\_U03 - umiejętność modelowania przepływów prac

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Myśleć i działać w sposób logiczny

PEK\_K02 - Potrafi wyciągać logiczne wnioski i w sposób uporządkowany rozwiązywać postawiony

PEK\_K03 - Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do zagadnienia	2
Wy2	Zarządzanie rozwojem produktu - konstrukcja	2
Wy3	Systemy informatyczne w rozwoju produktu	2
Wy4	Zarządzanie danymi produktu - projekt, BOM	2
Wy5	Zarządzanie cyklem życia produktu	2
Wy6	Znaczenie zarządzania cyklem życia produktu	2
Wy7	Tendencje w zarządzaniu cyklem życia produktu	2
Wy8	Zarządzanie przepływem pracy	2
Wy9	Zarządzanie rozwojem produktu - technologia	2
Wy10	Zarządzanie danymi produktu - dokumenty, klasyfikacja	2
Wy11	Zarządzanie danymi produktu - integracja	2
Wy12	Zarządzanie danymi produktu - zmiany	2

Wy13	Zarządzanie cyklem życia produktu - etapy życia	2
Wy14	Standardy w PDM/PLM	2
Wy15	Rynek PLM, Zaliczenie	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	<p>Studenci opracują projekt, w którym w narzędziu klasy PLM dokonają zamodelowania produktu, jego struktury oraz procesu technologicznego jego wytworzenia.</p> <p>Zamodelowane zostaną też wybrane procesy biznesowe potrzebne do wyprodukowania wyrobu.</p> <p>Zastanie przeprowadzona symulacja procesu z wykorzystaniem narzędzi do zarządzania przepływem prac.</p>	15
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. konsultacje  
N2. praca własna - przygotowanie do projektu  
N3. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N4. prezentacja multimedialna  
N5. prezentacja projektu

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Egzamin
P = F1		

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03 PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	obrona projektu, raport
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

Autor: Chlebus Edward, tytuł: Techniki komputerowe CAx w inżynierii produkcji,  
skrypt: Production Management, Mariusz Cholewa, PhD(Eng.)

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Autor: Sojkin, Bogdan. Red., tytuł: Wprowadzanie nowego produktu na rynek

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Mariusz Cholewa tel.: 31-37 email: [mariusz.cholewa@pwr.edu.pl](mailto:mariusz.cholewa@pwr.edu.pl)

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Zarządzanie cyklem życia produktu**

Name in English: **Product Lifecycle Management**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Manufacturing Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041210**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30			15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	60			60	
Form of crediting	Examination			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	2			2	
including number of ECTS points for practical (P) classes				2	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2			1.4	

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. knowledge of IT systems in the manufacturing
2. knowledge of the new product development process
3. knowledge, including practical CAD systems

### SUBJECT OBJECTIVES

- C1. The aim of the course is to provide knowledge about the principles and importance of product lifecycle management, ie from its inception until its disposal in manufacturing systems.
- C2. The aim of the course is to provide basic information about the methods and techniques of managed of the product life stages.
- C3. Will be presented and used the latest solutions that support the work of the product lifecycle management, including tools of the PLM family (Product Lifecycle Management).

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - knowledge of the role and function of PLM in the manufacturing

PEK\_W02 - knowledge of the role and functions of a PDM system in the manufacturing

PEK\_W03 - understanding of the importance of integration and process approach in the organization of the production system

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - ability to model a new product - design and technological documentation

PEK\_U02 - team management skills development

PEK\_U03 - ability of modeling workflows

### **III. Relating to social competences:**

PEK\_K01 - Think and act in a logical manner

PEK\_K02 - Can draw logical conclusions and resolve problem.

PEK\_K03 - Able to prioritize appropriately for tasks implementation specified by you or others.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introduction to subject	2
Lec2	Managing product development - design	2
Lec3	IT systems in Product Development	2
Lec4	Product data management - project, BOM	2
Lec5	Product Lifecycle Management	2
Lec6	The importance of product lifecycle management	2
Lec7	Trends in Product Lifecycle Management	2
Lec8	Workflow management	2
Lec9	Managing product development - process planning	2
Lec10	Product Data Management - documents, classification	2
Lec11	Zarządzanie danymi produktu - integracja	2
Lec12	Product data management - changes	2
Lec13	Product Lifecycle Management - stages of life	2
Lec14	Standards in PDM / PLM	2
Lec15	PLM Market	2
		Total hours: 30
Form of classes – Project		Number of hours

Proj1	Students will develop a project using the PLM tool. They make modeling of the product, its structure and its manufacturing process. Selected business processes needed to produce the product will be modeled too. Process simulation will be conducted using tools for managing workflow.	15
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED		
N1. tutorials N2. self study - preparation for project class N3. traditional lecture with the use of transparencies and slides N4. multimedia presentation N5. project presentation		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Exam
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03 PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	project, report
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

script: Production Management, Mariusz Cholewa, PhD(Eng.)

SECONDARY LITERATURE

PDMA Handbook of New Product Development (2nd Edition); Edited by: Kahn, Kenneth B. © 2005 John Wiley & Sons

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Mariusz Cholewa tel.: 31-37 email: mariusz.cholewa@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Studium przypadku**

Nazwa w języku angielskim: **Case study**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Organizacja Produkcji**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041212**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2				

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Posiada wiedzę z zakresu projektów naukowo - badawczych oraz przemysłowych
2. Potrafi przygotować ofertę naukową w postaci wniosku projektowego oraz ofertę badawczą dla przedsiębiorstwa

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Wyjaśnić zasadę prowadzenia prac i projektów naukowo - badawczych
- C2. Wyjaśnić metody harmonogramowania i budżetowania w projektach badawczych
- C3. Wyjaśnić zasady merytorycznego realizowania projektów badawczych

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Potrafi zdefiniować cel i efekt planowanego zagadnienia badawczego

PEK\_W02 - Potrafi zaproponować tryb wnioskowania o projekt

PEK\_W03 - Potrafi rozróżnić badania podstawowe od badań rozwojowych i aplikacyjnych

### II. Z zakresu umiejętności:

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Potrafi pracować w zespole projektowym

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do zagadnień projektowych	2
Wy2	Rodzaje projektów	2
Wy3	Wniosek projektowy	2
Wy4	Projekty Badawcze Podstawowe	2
Wy5	Projekty Badawcze Rozwojowe	2
Wy6	Projekty Badawcze Przemysłowe	2
Wy7	Instytucje finansujące projekty	2
Wy8	Fundusze Strukturalne	2
Wy9	Przygotowanie projektu	2
Wy10	Podsumowanie części przygotowawczo - aplikacyjnej	2
Wy11	Projekt badawczy realizowany samodzielnie - studium przypadku	2
Wy12	Projekt badawczy realizowany w konsorcjum - studium przypadku	2
Wy13	Projekt badawczy z Funduszy Strukturalnych	2
Wy14	Podsumowanie, wyjaśnienia	2
Wy15	Zaliczenie	2
		Suma: 30

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. case study  
 N2. konsultacje  
 N3. prezentacja multimedialna  
 N4. prezentacja projektu  
 N5. wykład informacyjny

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	kolokwium
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

Zarządzanie projektami - studium przypadków - Harold Kerzner, Wydawnictwo HELION

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Tomasz Kurzynowski tel.: 713202190 email: tomasz.kurzynowski@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Studium przypadku**

Name in English: **Case study**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Manufacturing Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041212**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30				
Number of hours of total student workload (CNPS)	60				
Form of crediting	Crediting with grade				
Group of courses					
Number of ECTS points	2				
including number of ECTS points for practical (P) classes					
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2				

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Has knowledge of scientific projects - research and industrial
2. Can prepare an offer in the form of research project proposal and research offer for the company

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Explain the principle of scientific - research projects
- C2. Explain methods of scheduling and budgeting in research projects
- C3. Explain the principles of substantive implementation of research projects

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - Able to define the purpose and effect of the proposed research topics

PEK\_W02 - Can suggest the mode of applying for project

PEK\_W03 - Can distinguish between basic research and applied research and development

### **II. Relating to skills:**

### **III. Relating to social competences:**

PEK\_K01 - Able to work in a team

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introduction	2
Lec2	Types of projects	2
Lec3	Application Form	2
Lec4	Basic Research Projects	2
Lec5	Research and Development Projects	2
Lec6	Industrial Research Projects	2
Lec7	Funding agencies	2
Lec8	Structural Funds	2
Lec9	Preparation of the draft	2
Lec10	Summary of the preliminarily - application part	2
Lec11	Research project (one executor) - a case study	2
Lec12	Research project (consortium) - a case study	2
Lec13	Research project - Structural Funds - a case study	2
Lec14	Summary	2
Lec15	Examination	2
		Total hours: 30

TEACHING TOOLS USED
N1. case study N2. tutorials N3. multimedia presentation N4. project presentation N5. informative lecture

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	test
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE
<u>PRIMARY LITERATURE</u> Project Management - Case Studies - Harold Kerzner, HELION publishing house  <u>SECONDARY LITERATURE</u>

SUBJECT SUPERVISOR
dr hab. inż. Tomasz Kurzynowski tel.: 713202190 email: tomasz.kurzynowski@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Przedsiębiorczość innowacyjna**

Nazwa w języku angielskim: **Innovative Entrepreneurship**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Organizacja Produkcji**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041213**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30				
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2				

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ogólna wiedza o zasadach gospodarki wolnorynkowej.
2. Umiejętność dyskusowania i przedstawiania własnego stanowiska w aspekcie rozwiązywania problemów związanych z realizacją pomysłu biznesowego oraz oceny jego potencjalnej innowacyjności.
3. Ukończenie studiów I stopnia i posiadanie podstawowej wiedzy z zakresu finansów (zysk, strata, dochód, koszty, płynność finansowa, bilans, podatki)

## CELE PRZEDMIOTU

C1. Zapoznanie studentów ze zjawiskiem przedsiębiorczości z punktu widzenia procesowego odnoszącego przedsiębiorczość do działalności gospodarczej.

C2. Zapoznanie studentów z nowoczesnym rozumieniem przedsiębiorczości innowacyjnej, źródeł innowacji oraz zarządzania innowacyjną organizacją (integrującą zmiany technologiczne, rynkowe i organizacyjne).

C3. Zapoznanie studentów z czynnikami sukcesu lub niepowodzenia firmy, ich miary i źródła, znajdowania źródeł finansowania innowacyjnych przedsięwzięć gospodarczych.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Ma wiedzę z zakresu sposobów i metod zarządzania projektami, organizacji, planowania i wartościowania pracy w projekcie, zna metody techniczno – ekonomicznej oceny przedsięwzięć innowacyjnych.

PEK\_W02 - Ma wiedzę z zakresu metod i sposobów oceny szans i ryzyka w zakresie innowacyjnej działalności gospodarczej.

PEK\_W03 - Ma wiedzę z zakresu oceny i weryfikacji działań przedsiębiorczych będących sposobem urzeczywistnienia przedsiębiorczości.

### II. Z zakresu umiejętności:

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Potrafi wyszukiwać informacje oraz krytycznie je analizować.

PEK\_K02 - Działając w sposób kreatywny i przedsiębiorczy potrafi współpracować w zespole w zakresie wyboru strategii oraz narzędzi w celu optymalnego rozwiązywania problemów związanych z przedsiębiorczością i innowacyjnością.

PEK\_K03 - Potrafi obiektywnie oceniać argumenty, racjonalnie tłumaczyć i uzasadniać własny punkt widzenia w zakresie działań przedsiębiorczych z wykorzystaniem wiedzy z zakresu innowacyjności i zasad prowadzenia działalności gospodarczej.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Sprawy organizacyjne. Istota przedsiębiorczości innowacyjnej. Rozwój przedsiębiorczości na świecie i w Polsce.	2
Wy2	Postać przedsiębiorcy, jego cechy i kompetencje. Podejście osobowościowe. Charakterystyka przedsiębiorców; orientacja przedsiębiorcza; źródła motywacji przedsiębiorczej. Sposoby urzeczywistniania przedsiębiorczości.	2
Wy3	Źródła inspiracji dla pomysłów biznesowych. Koncepcja realizacyjna - ujęcie systemowe.	2
Wy4	Imperatyw innowacyjności. Definicje kluczowych terminów zarządzania innowacjami. Innowacyjność jako podstawa działań przedsiębiorczych.	2
Wy5	Proces innowacji. Rodzaje innowacji a ryzyko. Źródła innowacji.	2
Wy6	Wybrane metody poszukiwania innowacyjnych rozwiązań.	2

Wy7	Ocena i wybór optymalnych wariantów rozwiązań.	2
Wy8	Metody projektowania innowacyjnych produktów i procesów. Własność intelektualna.	2
Wy9	Determinanty i sposoby rozwoju przedsiębiorstw innowacyjnych. Metody rozwoju, momenty krytyczne, uczenie się, sieć relacji społecznych.	2
Wy10	Budowanie zespołu założycielskiego.	2
Wy11	Segmentacja rynku, wybór przyczółka rynkowego, tworzenie profilu użytkownika, definiowanie modelowego użytkownika.	2
Wy12	Zewnętrzne uwarunkowania przedsiębiorczości: formy prawne, zobowiązania wobec otoczenia. Finansowanie przedsięwzięć.	2
Wy13	Tworzenie biznesplanu.	2
Wy14	Przedsiębiorczość w korporacji.	2
Wy15	Zaliczenie.	2
		Suma: 30

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N2. wykład problemowy  
N3. case study

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Pisemne kolokwium zaliczeniowe.
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] B. Glinka, S. Gudkova, Przedsiębiorczość, Wolters Kluwer Business, Warszawa 2011
- [2] J. Targalski, A. Francik, Przedsiębiorczość i zarządzanie firmą. Teoria i praktyka, C.H. Beck, Warszawa 2009
- [3] R. Knosala, A. Boratyńska-Sala, M. Jurczyk-Bunkowska, A. Moczala, Zarządzanie innowacjami, PWE, Warszawa 2014
- [4] P. Drucker, Innowacja i przedsiębiorczość. Praktyka i zasady, PWE, Warszawa 1992
- [5] J. Bessant, J. Tidd, Innovation and Entrepreneurship, Wiley and Sons, Chichester 2013
- [6] W. Bygrave, A. Zacharakis, Entrepreneurship, 2nd Edition, Wiley, 2011
- [7] P. Westhead, M. Wright, G. McElwee, Entrepreneurship. Perspectives and Cases, Pearson, Essex 2011

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Harvard Business Review Polska, Sztuka przedsiębiorczości, ICAN Institute, Warszawa 2013
- [2] B. Aulet, Przedsiębiorczość zdyscyplinowana. Od startupu do sukcesu w 24 krokach, Helion, Gliwice 2014
- [3] J. Cieślik, Przedsiębiorczość dla ambitnych. Jak uruchomić własny biznes, Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne, Warszawa 2010
- [4] M. E. Gordon, Uniwersytet Donalda Trumpa. Przedsiębiorczość, Helion, Gliwice 2009
- [5] M. Jankowski, Mała wielka firma. 7 sekretów efektywnego zarządzania, Studio EMKA, Warszawa 2008

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Mateusz Molasy tel.: 713202662 email: mateusz.molasy@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Przedsiębiorczość innowacyjna**

Name in English: **Innovative Entrepreneurship**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Manufacturing Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041213**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30				
Number of hours of total student workload (CNPS)	30				
Form of crediting	Crediting with grade				
Group of courses					
Number of ECTS points	1				
including number of ECTS points for practical (P) classes					
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2				

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. General knowledge about the free market economy.
2. Ability to discuss and present one's opinion in terms of dealing with problems connected with the business idea implementation and assessment of its innovation potential.
3. Bachelor's degree and basic knowledge of finance (profit, loss, income, expenses, liquidity, balance, taxes).

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. To familiarize students with the phenomenon of entrepreneurship from the business process point of view that relates entrepreneurship and business.
- C2. To familiarize students with the phenomenon of entrepreneurship from the business process point of view that relates entrepreneurship and business.
- C3. To familiarize students with the phenomenon of entrepreneurship from the business process point of view that relates entrepreneurship and business.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - Has knowledge of ways and methods of project management, organization, planning and evaluation work in the project, knows methods of technical and economical evaluation of the innovative enterprises.

PEK\_W02 - Knows methods and ways of how to assess opportunities and risks in the scope of innovative activity.

PEK\_W03 - Knows how to assess and verify entrepreneurial activities that are a way of entrepreneurship realization.

### **II. Relating to skills:**

### **III. Relating to social competences:**

PEK\_K01 - Can search for information and analyze them critically.

PEK\_K02 - Acting in a creative and enterprising way can work in a team in the scope of the selection of strategies and tools to

solve problems related to entrepreneurship and innovation.

PEK\_K03 - Can objectively evaluate the arguments, rationally explain and justify their point of view in terms of entrepreneurial activities with the use of knowledge in the fields of innovation and business practices.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Organizational issues. The core of innovative entrepreneurship. The development of entrepreneurship in Poland and abroad.	2
Lec2	The entrepreneur. His qualities and competences. Personality approach. Characteristics of entrepreneurs; entrepreneurial orientation, sources of the entrepreneurial motivation. Methods of the entrepreneurship completion.	2
Lec3	Sources of inspiration for business ideas. The concept of realization - a system approach.	2
Lec4	The innovativeness imperative. Definitions of key terms of innovations management. Innovation as the basis for entrepreneurial activities.	2
Lec5	The innovation process. Types of innovation and risk. Sources of innovation.	2
Lec6	The selection of methods of searching for innovative solutions.	2
Lec7	Evaluation and selection of optimal variants of solutions.	2
Lec8	Methods for designing innovative products and processes. Intellectual property.	2
Lec9	Determinants and ways of development of innovative enterprises. Development methods, critical moments, learning, the social networks.	2
Lec10	Building the founding team.	2
Lec11	Market segmentation, targeting, user profiles, defining the model user.	2
Lec12	External conditions for entrepreneurship: legal forms, commitment to the environment. Financing projects.	2
Lec13	Building a business plan.	2
Lec14	Corporate entrepreneurship.	2

Lec15	Test.	2
		Total hours: 30

#### TEACHING TOOLS USED

N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides  
N2. problem lecture  
N3. case study

#### EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Written test
P = F1		

#### PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

##### PRIMARY LITERATURE

- [1] B. Glinka, S. Gudkova, Przedsiębiorczość, Wolters Kluwer Business, Warszawa 2011
- [2] J. Targalski, A. Francik, Przedsiębiorczość i zarządzanie firmą. Teoria i praktyka, C.H. Beck, Warszawa 2009
- [3] R. Knosala, A. Boratyńska-Sala, M. Jurczyk-Bunkowska, A. Moczala, Zarządzanie innowacjami, PWE, Warszawa 2014
- [4] P. Drucker, Innowacja i przedsiębiorczość. Praktyka i zasady, PWE, Warszawa 1992
- [5] J. Bessant, J. Tidd, Innovation and Entrepreneurship, Wiley and Sons, Chichester 2013
- [6] W. Bygrave, A. Zacharakis, Entrepreneurship, 2nd Edition, Wiley, 2011
- [7] P. Westhead, M. Wright, G. McElwee, Entrepreneurship. Perspectives and Cases, Pearson, Essex 2011

##### SECONDARY LITERATURE

- [1] Harvard Business Review Polska, Sztuka przedsiębiorczości, ICAN Institute, Warszawa 2013
- [2] B. Aulet, Przedsiębiorczość zdyscyplinowana. Od startu do sukcesu w 24 krokach, Helion, Gliwice 2014
- [3] J. Cieślík, Przedsiębiorczość dla ambitnych. Jak uruchomić własny biznes, Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne, Warszawa 2010
- [4] M. E. Gordon, Uniwersytet Donalda Trumpa. Przedsiębiorczość, Helion, Gliwice 2009
- [5] M. Jankowski, Mała wielka firma. 7 sekretów efektywnego zarządzania, Studio EMKA, Warszawa 2008

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Mateusz Molasy tel.: 713202662 email: [mateusz.molasy@pwr.edu.pl](mailto:mateusz.molasy@pwr.edu.pl)

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Przedsiębiorczość innowacyjna**

Nazwa w języku angielskim: **Innovative Entrepreneurship**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Zarządzanie jakością**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041213**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30				
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2				

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ogólna wiedza o zasadach gospodarki wolnorynkowej.
2. Umiejętność dyskusowania i przedstawiania własnego stanowiska w aspekcie rozwiązywania problemów związanych z realizacją pomysłu biznesowego oraz oceny jego potencjalnej innowacyjności.
3. Ukończenie studiów I stopnia i posiadanie podstawowej wiedzy z zakresu finansów (zysk, strata, dochód, koszty, płynność finansowa, bilans, podatki).

## CELE PRZEDMIOTU

C1. Zapoznanie studentów ze zjawiskiem przedsiębiorczości z punktu widzenia procesowego odnoszącego przedsiębiorczość do działalności gospodarczej.

C2. Zapoznanie studentów z nowoczesnym rozumieniem przedsiębiorczości innowacyjnej, źródeł innowacji oraz zarządzania innowacyjną organizacją (integrującą zmiany technologiczne, rynkowe i organizacyjne).

C3. Zapoznanie studentów z czynnikami sukcesu lub niepowodzenia firmy, ich miary i źródła, znajdowania źródeł finansowania innowacyjnych przedsięwzięć gospodarczych.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Ma wiedzę z zakresu sposobów i metod zarządzania projektami, organizacji, planowania i wartościowania pracy w projekcie, zna metody techniczno – ekonomicznej oceny przedsięwzięć innowacyjnych.

PEK\_W02 - Ma wiedzę z zakresu metod i sposobów oceny szans i ryzyka w zakresie innowacyjnej działalności gospodarczej.

PEK\_W03 - Ma wiedzę z zakresu oceny i weryfikacji działań przedsiębiorczych będących sposobem urzeczywistnienia przedsiębiorczości.

### II. Z zakresu umiejętności:

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Potrafi wyszukiwać informacje oraz krytycznie je analizować.

PEK\_K02 - Działając w sposób kreatywny i przedsiębiorczy potrafi współpracować w zespole w zakresie wyboru strategii oraz narzędzi w celu optymalnego rozwiązywania problemów związanych z przedsiębiorczością i innowacyjnością.

PEK\_K03 - Potrafi obiektywnie oceniać argumenty, racjonalnie tłumaczyć i uzasadniać własny punkt widzenia w zakresie działań przedsiębiorczych z wykorzystaniem wiedzy z zakresu innowacyjności i zasad prowadzenia działalności gospodarczej.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Sprawy organizacyjne. Istota przedsiębiorczości innowacyjnej. Rozwój przedsiębiorczości na świecie i w Polsce.	2
Wy2	Postać przedsiębiorcy, jego cechy i kompetencje. Podejście osobowościowe. Charakterystyka przedsiębiorców; orientacja przedsiębiorcza; źródła motywacji przedsiębiorczej. Sposoby urzeczywistniania przedsiębiorczości.	2
Wy3	Źródła inspiracji dla pomysłów biznesowych. Koncepcja realizacyjna - ujęcie systemowe.	2
Wy4	Imperatyw innowacyjności. Definicje kluczowych terminów zarządzania innowacjami. Innowacyjność jako podstawa działań przedsiębiorczych.	2
Wy5	Proces innowacji. Rodzaje innowacji a ryzyko. Źródła innowacji.	2
Wy6	Wybrane metody poszukiwania innowacyjnych rozwiązań.	2

Wy7	Ocena i wybór optymalnych wariantów rozwiązań.	2
Wy8	Metody projektowania innowacyjnych produktów i procesów. Własność intelektualna.	2
Wy9	Determinanty i sposoby rozwoju przedsiębiorstw innowacyjnych. Metody rozwoju, momenty krytyczne, uczenie się, sieć relacji społecznych.	2
Wy10	Budowanie zespołu założycielskiego.	2
Wy11	Segmentacja rynku, wybór przyszłości rynkowego, tworzenie profilu użytkownika, definiowanie modelowego użytkownika.	2
Wy12	Zewnętrzne uwarunkowania przedsiębiorczości: formy prawne, zobowiązania wobec otoczenia. Finansowanie przedsięwzięć.	2
Wy13	Tworzenie biznesplanu.	2
Wy14	Przedsiębiorczość w korporacji.	2
Wy15	Zaliczenie.	2
		Suma: 30

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N2. wykład problemowy  
N3. case study

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Pisemne kolokwium zaliczeniowe.
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] B. Glinka, S. Gudkova, Przedsiębiorczość, Wolters Kluwer Business, Warszawa 2011
- [2] J. Targalski, A. Francik, Przedsiębiorczość i zarządzanie firmą. Teoria i praktyka, C.H. Beck, Warszawa 2009
- [3] R. Knosala, A. Boratyńska-Sala, M. Jurczyk-Bunkowska, A. Moczala, Zarządzanie innowacjami, PWE, Warszawa 2014
- [4] P. Drucker, Innowacja i przedsiębiorczość. Praktyka i zasady, PWE, Warszawa 1992
- [5] J. Bessant, J. Tidd, Innovation and Entrepreneurship, Wiley and Sons, Chichester 2013
- [6] W. Bygrave, A. Zacharakis, Entrepreneurship, 2nd Edition, Wiley, 2011
- [7] P. Westhead, M. Wright, G. McElwee, Entrepreneurship. Perspectives and Cases, Pearson, Essex 2011

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Harvard Business Review Polska, Sztuka przedsiębiorczości, ICAN Institute, Warszawa 2013
- [2] B. Aulet, Przedsiębiorczość zdyscyplinowana. Od startupu do sukcesu w 24 krokach, Helion, Gliwice 2014
- [3] J. Cieślik, Przedsiębiorczość dla ambitnych. Jak uruchomić własny biznes, Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne, Warszawa 2010
- [4] M. E. Gordon, Uniwersytet Donalda Trumpa. Przedsiębiorczość, Helion, Gliwice 2009
- [5] M. Jankowski, Mała wielka firma. 7 sekretów efektywnego zarządzania, Studio EMKA, Warszawa 2008

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Mateusz Molasy tel.: 713202662 email: mateusz.molasy@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Przedsiębiorczość innowacyjna**

Name in English: **Innovative Entrepreneurship**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Quality Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041213**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30				
Number of hours of total student workload (CNPS)	30				
Form of crediting	Crediting with grade				
Group of courses					
Number of ECTS points	1				
including number of ECTS points for practical (P) classes					
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2				

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. General knowledge about the free market economy.
2. Ability to discuss and present one's opinion in terms of dealing with problems connected with the business idea implementation and assessment of its innovation potential.
3. Bachelor's degree and basic knowledge of finance (profit, loss, income, expenses, liquidity, balance, taxes).

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. To familiarize students with the phenomenon of entrepreneurship from the business process point of view that relates entrepreneurship and business.
- C2. To familiarize students with the modern understanding of innovative entrepreneurship, innovation sources and innovation organization management (integrating technological, market and organizational changes).
- C3. To familiarize students with the factors of success or factors of failure of the company, their measures and sources, finding funding sources innovative enterprises.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - Has knowledge of ways and methods of project management, organization, planning and evaluation work in the project, knows methods of technical and economical evaluation of the innovative enterprises.

PEK\_W02 - Knows methods and ways of how to assess opportunities and risks in the scope of innovative activity.

PEK\_W03 - Knows how to assess and verify entrepreneurial activities that are a way of entrepreneurship realization.

### **II. Relating to skills:**

### **III. Relating to social competences:**

PEK\_K01 - Can search for information and analyze them critically.

PEK\_K02 - Acting in a creative and enterprising way can work in a team in the scope of the selection of strategies and tools to

solve problems related to entrepreneurship and innovation.

PEK\_K03 - Can objectively evaluate the arguments, rationally explain and justify their point of view in terms of entrepreneurial activities with the use of knowledge in the fields of innovation and business practices.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Organizational issues. The core of innovative entrepreneurship. The development of entrepreneurship in Poland and abroad.	2
Lec2	The entrepreneur. His qualities and competences. Personality approach. Characteristics of entrepreneurs; entrepreneurial orientation, sources of the entrepreneurial motivation. Methods of the entrepreneurship completion.	2
Lec3	Sources of inspiration for business ideas. The concept of realization - a system approach.	2
Lec4	The innovativeness imperative. Definitions of key terms of innovations management. Innovation as the basis for entrepreneurial activities.	2
Lec5	The innovation process. Types of innovation and risk. Sources of innovation.	2
Lec6	The selection of methods of searching for innovative solutions.	2
Lec7	Evaluation and selection of optimal variants of solutions.	2
Lec8	Methods for designing innovative products and processes. Intellectual property.	2
Lec9	Determinants and ways of development of innovative enterprises. Development methods, critical moments, learning, the social networks.	2
Lec10	Building the founding team.	2
Lec11	Market segmentation, targeting, user profiles, defining the model user.	2
Lec12	External conditions for entrepreneurship: legal forms, commitment to the environment. Financing projects.	2
Lec13	Building a business plan.	2
Lec14	Corporate entrepreneurship.	2

Lec15	Test.	2
		Total hours: 30

TEACHING TOOLS USED
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. problem lecture N3. case study

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Written test
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE
<p><u>PRIMARY LITERATURE</u></p> <p>[1] B. Glinka, S. Gudkova, Przedsiębiorczość, Wolters Kluwer Business, Warszawa 2011</p> <p>[2] J. Targalski, A. Francik, Przedsiębiorczość i zarządzanie firmą. Teoria i praktyka, C.H. Beck, Warszawa 2009</p> <p>[3] R. Knosala, A. Boratyńska-Sala, M. Jurczyk-Bunkowska, A. Moczala, Zarządzanie innowacjami, PWE, Warszawa 2014</p> <p>[4] P. Drucker, Innowacja i przedsiębiorczość. Praktyka i zasady, PWE, Warszawa 1992</p> <p>[5] J. Bessant, J. Tidd, Innovation and Entrepreneurship, Wiley and Sons, Chichester 2013</p> <p>[6] W. Bygrave, A. Zacharakis, Entrepreneurship, 2nd Edition, Wiley, 2011</p> <p>[7] P. Westhead, M. Wright, G. McElwee, Entrepreneurship. Perspectives and Cases, Pearson, Essex 2011</p> <p><u>SECONDARY LITERATURE</u></p> <p>[1] Harvard Business Review Polska, Sztuka przedsiębiorczości, ICAN Institute, Warszawa 2013</p> <p>[2] B. Aulet, Przedsiębiorczość zdyscyplinowana. Od startu do sukcesu w 24 krokach, Helion, Gliwice 2014</p> <p>[3] J. Cieślík, Przedsiębiorczość dla ambitnych. Jak uruchomić własny biznes, Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne, Warszawa 2010</p> <p>[4] M. E. Gordon, Uniwersytet Donalda Trumpa. Przedsiębiorczość, Helion, Gliwice 2009</p> <p>[5] M. Jankowski, Mała wielka firma. 7 sekretów efektywnego zarządzania, Studio EMKA, Warszawa 2008</p>

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Mateusz Molasy tel.: 713202662 email: [mateusz.molasy@pwr.edu.pl](mailto:mateusz.molasy@pwr.edu.pl)

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Zarządzanie projektami i innowacjami**

Nazwa w języku angielskim: **Project and innovation management**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Organizacja Produkcji**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041214**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	2			1	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			60	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość zagadnień z podstaw zarządzania i marketingu
2. Znajomość technik i metod z obszaru zarządzania produkcją i usługami
3. Umiejętności z zakresu technologii informatycznych

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z celami i pojęciami zarządzania przedsięwzięciem i innowacjami
- C2. Sposób przedstawiania problemów i procedur postępowania przy realizacji zadań typu przedsięwzięcie
- C3. Zapoznanie z odpowiednim oprogramowaniem (np.: MS Project)
- C4. Wyrobienie umiejętności pracy zespołowej
- C5. Przedstawienie zadań typu przedsięwzięcie

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### **I. Z zakresu wiedzy:**

PEK\_W01 - Posiada wiedzę na temat procedur i technik zarządzania projektem

PEK\_W02 - Rozumie związki i zależności pomiędzy celami głównymi a celami częściowymi przedsięwzięcia, a także ryzyka projektu i dla projektu

### **II. Z zakresu umiejętności:**

PEK\_U01 - Posiada umiejętność realizacji prostych i złożonych działań za pomocą procedur i technik zarządzania przedsięwzięciem

PEK\_U02 - Ma umiejętności korzystania ze środków technologii informatycznych dla realizacji i zarządzania projektem

### **III. Z zakresu kompetencji społecznych:**

PEK\_K01 - Ma świadomość coraz większego znaczenia zarządzania projektami i innowacjami w rozwiązywaniu problemów technicznych, gospodarczych i społecznych

PEK\_K02 - Stopniowe nabywanie kompetencji do pracy zespołowej pod kierunkiem lidera, w warunkach konkurencyjności

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Zakres wykładu, warunki zaliczenia, literatura. Wprowadzenie do tematu.	2
Wy2	Czynniki wywołujące zmiany i konieczność działania organizacji poprzez przedsięwzięcia. Definicje i cele charakteryzujące zadania typu projekt. Składowe (elementy) przedsięwzięcia.	2
Wy3	Podstawowe rodzaje projektów (zewnętrzne i wewnętrzne). Miary sukcesu projektu. Miary sukcesu projektu. Struktura realizacji projektu. Systemy zarządzania i dziewięć obszarów kompetencji zarządzania projektem	2
Wy4	Inicjowanie projektu. Ustalanie realnych wymagań dla projektu oraz cel projektu. Lista potrzeb projektu, ograniczenia wykonalności, analiza dochodowo kosztowa oraz zalecenia dla projektu. Konspekt projektu.	2
Wy5	Planowanie projektu. Cele główne i częściowe projektu. Dekompozycja-piramida du Ponta. Zakres i skutki i ograniczenie projektu. Definiowanie podejścia i określanie wymaganych zasobów. Wykaz i ocena osób zaangażowanych w projekt. Krytyczne czynniki sukcesu.	2

Wy6	Plany kontroli projektu i tworzenie struktury analizy pracy. Plan komunikacji. Plan kontroli zmian w projekcie. Plan zarządzania jakością i zarys planu zaopatrzenia. Plan ukończenia. Podejście do struktury analizy pracy: wg faz, wg skutków, wg funkcji. Określanie poziomów nadzoru	2
Wy7	Rozwój szczegółów planu projektu. Dobór zespołu projektowego: rozpoznanie zasobów ludzkich, style pracy, plan organizacyjny. Szacowanie kosztów i czasu trwania projektu: metody i techniki szacowania kosztów i czasu realizacji. Tworzenie sieci czynności: relacje między zadaniami. Diagram Gantta. Diagramy sieciowe CPM i PERT. Ustalenie harmonogramu projektu. Ryzyko w projekcie: ocena ryzyka portfolio i określanie ryzyka dla projektu, plany alternatywne	2
Wy8	Pakiety komputerowe do zarządzania projektami: ocena możliwości pakietów, infrastruktury i oprogramowania: MS Project. Zamykanie projektu: kończenie pracy, ocena projektu i sprawozdanie z wykonania projektu, wnioski i doświadczenia.	2
Wy9	Pojęcia podstawowe związane z rozwojem techniki: wiedza, badanie, odkrycia naukowe, wynalazki, innowacja, patenty, wzory użytkowe i przemysłowe, wdrożenie i transfer	2
Wy10	Czynniki i metody stymulujące kreatywność i innowacyjność. Metody i techniki generowania, gromadzenia, analizy i wyboru rozwiązań. Miary strategii technicznej: intensywność sfery B+R, sprzedaż nowych produktów. Lean manufacturing	2
Wy11	Programy B+R a strategia innowacyjna przedsiębiorstwa: a) ewolucja zarządzania działaniami B+R, b) mapa rozwoju produktów i procesów technologicznych, c) dynamika rynku a działalność B+R, d) programy B+R dla pościgu technologicznego.	2
Wy12	Transfer technologii i innowacji: - rodzaje licencji, - formy transferu i nabywanie technologii, - marketing technologii i postawy innowacyjne, - zarządzanie wdrażaniem i doskonaleniem, - transfer technologii jako sprawa narodowa	2
Wy13	Instytucjonalne i organizacyjne formy działalności innowacyjnej: - centra przekazu innowacji IRC-FEMIRC, - inkubatory przedsiębiorczości, - centra transferu technologii, - itd	2
Wy14	Normy i wymagania techniczne. Certyfikacja wyrobów i akredytacja instytucji. Wymagania i dyrektywy UE	2
Wy15	Zaliczenie kursu	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Zakres projektu, warunki zaliczenia. Tworzenie zespołów projektowych. Generowanie tematów projektów	2
Proj2	Prezentacje tematów przez liderów (lub innych członków grupy), obejmujące fazę inicjacji projektu	2

Proj3	Omówienie i przybliżenie zasadności prezentowanych projektów, korekty i uzupełnienia	2
Proj4	Faza planowania projektu- cele główne i częściowe, skutki projektu	2
Proj5	Struktura organizacyjna projektu- prezentacja i dyskusja. Plan kontroli projektu	2
Proj6	Analiza czasowo-kosztowa, zakończenie projektu	2
Proj7	Prezentacja i obrona tematów przed grupą i prowadzącym. Zaliczenie projektu	3
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład informacyjny  
N2. wykład problemowy  
N3. praca własna - przygotowanie do projektu  
N4. prezentacja projektu

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02	Kolokwium
P =		

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01, PEK_K02	Ocena prezentacji i obrona projektu
P =		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

Mingus N.: Zarządzanie projektami, Wyd. Helion, Gliwice 2002 ,  
Kerzner H.: Advanced Project Management, edycja polska, Wyd. ONE PRESS, 2005,  
Lowe P.: Zarządzanie technologią. Możliwości poznawcze i szanse. Wyd. Śląsk, Katowice 1999,  
Dworczyk M. Szlasa R.: Zarządzanie innowacjami. Wpływ innowacji na wzrost konkurencyjności przedsiębiorstw. Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, 2001.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Wilczewski S.: MS Project 2003 Zarządzanie projektami,  
Burton c., Michael N.: Zarządzanie projektami, Wyd. ASTRUN, Wrocław 1999,  
Kasprzak W. Pelc K.: Wyzwania technologiczne- prognozy i strategie. Wyd. Profesjonalnej Szkoły Biznesu, Kraków 1999,  
Mazurkiewicz A.: Modelowanie transformacji wiedzy do praktyki w budowie i eksploatacji maszyn. Wyd. Inst. Technologii Eksploatacji, Radom- Poznań 1999.

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Krzysztof Kędzia tel.: 71 320-26-67 email: krzysztof.kedzia@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Zarządzanie projektami i innowacjami**

Name in English: **Project and innovation management**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Manufacturing Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041214**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	2			1	
Number of hours of total student workload (CNPS)	60			60	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	2			2	
including number of ECTS points for practical (P) classes				2	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Basics knowledge of management and marketing
2. Knowledge of the techniques and methods in the area of production management and services
3. Skills in information technology

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. To familiarize students with the objectives and concepts of project management and innovation
- C2. Way of presenting problems and procedures to be followed in the implementation of project tasks
- C3. Implementation to the appropriate software (eg MS Project)
- C4. Teamwork skills
- C5. Way of presentation of project tasks

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - Has knowledge of the procedures and techniques of project management

PEK\_W02 - Understands the relationships and dependencies between the general objectives and sub-objectives of the project and the risks of the project

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - Has the ability to carry out simple and complex operations using the procedures and techniques of project management

PEK\_U02 - It has the ability to use the resources for the implementation of information technology and project management

### **III. Relating to social competences:**

PEK\_K01 - Is aware of the increasing importance of project management and innovation in solving technical problems, economic and social

PEK\_K02 - The gradual acquisition of competence to work under the direction of a team leader, in terms of competitiveness

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	The scope of the lecture, assessment and literature. Introduction.	2
Lec2	Factors causing the change and the need for the organization by the project. Definitions and objectives of characterizing the type of project tasks. Components (elements) of the project.	2
Lec3	Basic types of projects (internal and external). Measures of success of the project. Measures of success of the project. The structure of the project. The management and nine areas of project management competence	2
Lec4	Initiating the project. Determining the actual requirements for the design and purpose of the project. List the needs of the project, limitations of the feasibility, cost analysis and recommendations for the project. Outline of the project	2
Lec5	Planning for the project. The main and sub objectives of the project. Decomposition-pyramid du Pont. The scope, impact and limitations of the project. Definition of the approach and identify of required resources. Inventory and Evaluation of the people involved in the project. Critical success factors.	2
Lec6	Project control plans and creation of a structure analysis of the work. The communication plan. The control plan design changes. Quality management plan and a plan of supply. Plan completion. The approach to the structure analysis of the work. Determination of levels of supervision	2
Lec7	Development of the project plan details. The selection of the project team:.. Estimating the cost and duration of the project. Gantt Chart. Network diagrams CPM and PERT. Determining the project schedule. The risk of the project. Alternative plans	2
Lec8	Software description eg: MS Project. Closing the project: project evaluation and report on the implementation of the project, conclusions and experience.	2

Lec9	Basic concepts related to the development of technology: knowledge, research, scientific discoveries, inventions, innovations, patents, utility and industrial models, deployment and transfer	2
Lec10	Methods to stimulate creativity and innovation. Methods and techniques for generating, collecting, analyzing and selecting solutions. Measures of Technical Strategy: the intensity of R & D, sales of new products. Lean Manufacturing	2
Lec11	Software R & D and innovation strategy company a) the evolution of the management of R & D, b) development of products and processes, c) the dynamics of the market and the R & D, d) R & D programs .	2
Lec12	Technology transfer and innovation: - Types of licenses, - Forms of transfer and acquisition of technology, - Marketing of innovative technologies and attitudes, - Managing the implementation and improvement, - Technology transfer as a matter of national	2
Lec13	Institutional and organizational forms of innovation: - Innovation Relay Centres IRC FEMIRC, - Incubators, - Technology transfer centers, - etc	2
Lec14	The standards and specifications. Product certification and accreditation of institutions. Requirements of the EU Directive	2
Lec15	Final exam	2
		Total hours: 30
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Scope of the project, assessment. Create teams. Generating project topics	2
Proj2	Presentation topics by leaders (or other members of the group), including project initiation phase	2
Proj3	Discussion about the merits of the presented projects, corrections and additions	2
Proj4	The planning phase of the project. Main and sub-objectives, the impact of the project	2
Proj5	The organizational structure of the project- presentation and discussion. Project control plan.	2
Proj6	Cost analysis, end of project	2
Proj7	Presentation in front of students and teacher. Assessment of the project	3
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED
N1. informative lecture N2. problem lecture N3. self study - preparation for project class N4. project presentation

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02	Colloquium
P =		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01, PEK_K02	Presentation and of the project
P =		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

Mingus N.: Zarządzanie projektami, Wyd. Helion, Gliwice 2002 ,  
Kerzner H.: Advanced Project Management, edycja polska, Wyd. ONE PRESS, 2005,  
Lowe P.: Zarządzanie technologią. Możliwości poznawcze i szanse. Wyd. Śląsk, Katowice 1999,  
Dworczyk M. Szlasa R.: Zarządzanie innowacjami. Wpływ innowacji na wzrost konkurencyjności przedsiębiorstw. Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, 2001.

### SECONDARY LITERATURE

Wilczewski S.: MS Project 2003 Zarządzanie projektami,  
Burton c., Michael N.: Zarządzanie projektami, Wyd. ASTRUN, Wrocław 1999,  
Kasprzak W. Pelc K.: Wyzwania technologiczne- prognozy i strategie. Wyd. Profesjonalnej Szkoły Biznesu, Kraków 1999,  
Mazurkiewicz A.: Modelowanie transformacji wiedzy do praktyki w budowie i eksploatacji maszyn. Wyd. Inst. Technologii Eksploatacji, Radom- Poznań 1999.

## SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Krzysztof Kędzia tel.: 71 320-26-67 email: krzysztof.kedzia@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Seminarium dyplomowe**

Nazwa w języku angielskim: **Diploma Seminar**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Organizacja Produkcji**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041215.**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					30
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)					30
Forma zaliczenia					Zaliczenie na ocenę
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS					1
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					1
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Przekrojowa znajomość zagadnień z przebiegu studiów I i II stopnia

### CELE PRZEDMIOTU

C1. Przypomnienie i ugruntowanie zasad pisania pracy dyplomowej.

C2. Ugruntowanie umiejętności prezentowania zawartości pracy dyplomowej i dyskusji na tematy zawodowe

C3. Przygotowanie studentów do egzaminu dyplomowego

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi opracować zagadnienia na egzamin dyplomowy i ze zrozumieniem odpowiadać na zadawane pytania

PEK\_U02 - Dla ustalonego celu i zakresu pracy dyplomowej potrafi opracować plan jej realizacji, ustalić jej strukturę oraz samodzielnie ją napisać

PEK\_U03 - Potrafi w przejrzysty sposób przygotować prezentację i omówić postępy w realizacji pracy dyplomowej oraz swobodnie prowadzić dyskusję na tematy związane z kierunkiem studiów

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Rozumie konieczność ciągłego zdobywania wiedzy w zakresie działalności inżyniera oraz podnoszenia kompetencji zawodowych i społecznych

PEK\_K02 - Rozumie potrzebę krytycznej dyskusji rezultatów pracy inżynierskiej prowadzonej w zespole

PEK\_K03 - Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną i jej wpływ na funkcjonowanie przedsiębiorstwa

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Seminarium		Liczba godzin
Sem1	Omówienie trybu realizacji seminarium, rozdział pytań z zakresu egzaminu dyplomowego do opracowania, wyznaczenie kolejności prezentacji planów i postępów realizacji prac dyplomowych	2
Sem2	Omówienie zasad pisania prac dyplomowych i działań antyplagiatowych z dyskusją	2
Sem3	Prezentacje wstępnych planów realizacji prac dyplomowych z dyskusją	22
Sem4	Omówienie procedur formalnych związanych ze złożeniem pracy dyplomowej	2
Sem5	Podsumowanie seminarium i zaliczenie	2
		Suma: 30

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. prezentacja multimedialna

N2. konsultacje

N3. dyskusja problemowa

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Seminarium)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	ocena prezentacji postępów realizacji pracy dyplomowej i umiejętności dyskusji
F2	PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Udział w dyskusjach problemowych
$P = 0,8 \cdot F1 + 0,2 \cdot F2$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Majchrzak J.: Metodyka pisania prac magisterskich i dyplomowych, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego, Poznań 2009  
 2. Brycz B.: Przewodnik dla piszących prace magisterskie w zakresie zarządzania, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2011

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Anna Burduk tel.: 37-10 email: [anna.burduk@pwr.edu.pl](mailto:anna.burduk@pwr.edu.pl)

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Seminarium dyplomowe**

Name in English: **Diploma Seminar**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Manufacturing Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041215.**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)					30
Number of hours of total student workload (CNPS)					30
Form of crediting					Crediting with grade
Group of courses					
Number of ECTS points					1
including number of ECTS points for practical (P) classes					1
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Cross-sectional knowledge on the problems taught in the I and II degree of the studies

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Repetition and strengthening the rules for writing diploma thesis
- C2. Strengthening the skills to present the content of diploma thesis and discuss on professional issues
- C3. Preparation of the students for the diploma examination

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

### II. Relating to skills:

PEK\_U01 - The student can prepare answers to the diploma examination problems and intelligently answer the questions asked

PEK\_U02 - For the specified diploma thesis goal and range the student can develop a plan of carrying out the diploma thesis, determine its structure and write the thesis on her/his own

PEK\_U03 - The student can prepare a lucid presentation and discuss the progress in carrying out the diploma thesis, and easily discuss topics relating to the main field of study

### III. Relating to social competences:

PEK\_K01 - The student understands the need for lifelong learning activity and improving her/his professional and social competences

PEK\_K02 - The student understands the need for critical discussion of the results of engineering work done as part of team

PEK\_K03 - The student is aware of the responsibility for her/his own work and its effect on the functioning of the enterprise

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Seminar		Number of hours
Sem1	The discussion of the realization form of seminar, the assignment of diploma examination issues to which answers are to be prepared, the determination of the order in which the diploma thesis are to be presented	2
Sem2	The discussion the rules for writing diploma thesis and anti-plagiarism actions	2
Sem3	Presentation of preliminary plans for the implementation of diploma thesis and a discussion	22
Sem4	Discussion of formal procedures relating to submission of the diploma thesis	2
Sem5	Summing up and crediting the seminar	2
		Total hours: 30

## TEACHING TOOLS USED

N1. multimedia presentation

N2. tutorials

N3. problem discussion

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Seminar)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	grading the presentation of answers to questions for the diploma examination
F2	PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Participation in discussions
$P = 0,8 \cdot F1 + 0,2 \cdot F2$		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE
<u>PRIMARY LITERATURE</u>
<u>SECONDARY LITERATURE</u>

SUBJECT SUPERVISOR
dr hab. inż. Anna Burduk tel.: 37-10 email: anna.burduk@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Społecznościowy rozwój produktów**

Nazwa w języku angielskim: **Social Product Development**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Organizacja Produkcji**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM041216 (2020)**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15	15			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60	30			
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę	Zaliczenie na ocenę			
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2	1			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		1			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Wiedza pozyskana w ramach kursów "Materiałoznawstwo", "Grafika inżynierska 3D", "Procesy i techniki wytwarzania", "Marketing dla Inżynierów", oraz "Technologie rozwoju produktu".
2. Prawa własności intelektualnej.
3. Media społecznościowe.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy w zakresie wykorzystania siły społeczności w rozwoju produktów dopasowanych do potrzeb rynkowych a także finansowaniu przedsięwzięć z użyciem społeczności.
- C2. Zdobywanie umiejętności poszukiwania istniejących rozwiązań dla postawionego problemu technicznego
- C3. Zdobywanie umiejętności w zakresie opracowania procesów technologicznych dla projektowanych wyrobów z uwzględnieniem skali produkcji i technologiczności produktu.
- C4. Zapoznanie ze źródłami informacji w zakresie chronionych rozwiązań technicznych (bazy patentowe/ bazy wzorów użytkowych), a także nabycie umiejętności w zakresie ochrony patentowej nowych produktów.
- C5. Pozyskanie umiejętności przygotowania biznesplanu i metod szybkich i efektywnych sposobów prezentacji pomysłu biznesowego pod kątem pozyskania inwestorów.
- C6. Nabycie umiejętności myślenia i działania w sposób kreatywny i logiczny, rozwiązywania postawionych problemów, określania priorytetów służących realizacji zadania.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

**I. Z zakresu wiedzy:**

**II. Z zakresu umiejętności:**

**III. Z zakresu kompetencji społecznych:**

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Sprawy organizacyjne. Wprowadzenie. Podstawowe pojęcia: Crowd sourcing, Crowd funding, Przykłady wykorzystania społeczności w rozwoju produktów. Metody generowania pomysłów (m.in. Burza mózgów), Metody oceny projektów (m.in. metoda De Bono).	4
Wy2	Technologie przyrostowe w wytwarzaniu prototypów.	2
Wy3	Zabezpieczenie praw do opracowanych pomysłów. Analiza rynku w kontekście dostępnych rozwiązań. Przeszukiwanie baz patentowych.	4
Wy4	Pozyskiwanie finansowania: Business Plan, Aniołowie biznesu, Business Model Canvas, Prezentacje pomysłów (elevator pitch test). Analiza platform crowdfundingowych i crowdsourcingowych.	2
Wy5	Analiza platform crowdfundingowych i crowdsourcingowych. Zasady funkcjonowania.	2
Wy6	Sprawdzenie wiedzy.	1
		Suma: 15
Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Generowanie pomysłów na nowe produkty. Prezentacje pomysłów. Ocena pomysłów - poddanie pod głosowanie.	2

Ćw2	Podsumowanie głosowania - wyłonienie projektów do realizacji. Prace nad przygotowaniem prototypu - prace manualne/ projektowanie z użyciem programów CAD.	3
Ćw3	Dobór technologii wykonania wyrobów. Przygotowanie projektu do kolejnej oceny / zebranie informacji z rynku.	2
Ćw4	Przeszukanie baz patentowych pod kątem istniejących rozwiązań, zbliżonych do postawionego problemu.	2
Ćw5	Redakcja zgłoszenia patentowego, celem zabezpieczenia własnego pomysłu.	2
Ćw6	Opracowanie business planu metodą BMC.	2
Ćw7	Przygotowanie i wygłoszenie prezentacji elevator pitch celem "sprzedania produktu" inwestorom.	2
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
- N2. case study
- N3. ćwiczenia problemowe
- N4. eksperyment laboratoryjny
- N5. praca własna - przygotowanie do projektu

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### LITERATURA PODSTAWOWA

Król Karol, Crowdfunding. Od pomysłu do biznesu, dzięki społeczności, Crowdfunding.pl, Warszawa 2013, ISBN 978-83-936358-0-1

##### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

#### OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Andrzej Pawlak tel.: 20-44 email: [andrzej.p.pawlak@pwr.edu.pl](mailto:andrzej.p.pawlak@pwr.edu.pl)

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Społecznościowy rozwój produktów**

Name in English: **Social Product Development**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Manufacturing Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM041216 (2020)**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15	15			
Number of hours of total student workload (CNPS)	60	30			
Form of crediting	Crediting with grade	Crediting with grade			
Group of courses					
Number of ECTS points	2	1			
including number of ECTS points for practical (P) classes		1			
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge gained during the courses "Materials science", "Engineering graphics", "Processes and manufacturing techniques", "Marketing for engineers", and "Technologies for product development".
2. Intellectual property rights.
3. Social media.

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquisition of the knowledge in order to use the force of crowdsourcing and crowdfinancing during the development of the product suited for market needs.
- C2. Acquiring skills of searching actual products that realizes defined technical problem.
- C3. Gaining skills in the range of design of technological processes for designed products, including the production volume and the manufacturability of the product.
- C4. Familiarization with data bases for information sources in order to protect the intellectual property rights (patent bases/ registered trade marks databases), and acquiring skills for secure the property rights.
- C5. Gaining skills of business plan preparation and fast and effective methods for presentation of the business idea in order to gain investors.
- C6. Acquiring the ability to think and act in a creative and logical way, to solve the problems posed, to define priorities for the implementation of the task.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

**I. Relating to knowledge:**

**II. Relating to skills:**

**III. Relating to social competences:**

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Organizational issues. Introduction. Basic terms: Crowd sourcing, Crowd funding. Methods for idea generation (mindstorm), methods for ideas evaluation (De Bono method).	4
Lec2	Additive Manufacturing in manufacturing of prototypes.	2
Lec3	Intellectual property rights protection for developed ideas. Market analysis in order to search for existing solutions of defined problem. Patent databases search.	4
Lec4	Gaining funds: Business Plan, Business Angels, Business Model Canvas, Idea presentations (elevator pitch test).	2
Lec5	Crowd sourcing and crowd funding platform analysis. rules of each platform.	2
Lec6	Final Test.	1
		Total hours: 15
Form of classes – Classes		Number of hours
CI1	Ideas generation for new products. Presentations of the ideas. Ideas evaluation - voting.	2

CI2	Summary of the voting process - selection of the projects to realization. Work on the prototype preparation - manual work / design in CAD software.	3
CI3	Selection of manufacturing technology. Preparation of project for the next evaluation / collection data from the potential market.	2
CI4	Patent data base search, regarding similar solutions to proposed problem.	2
CI5	Preparation for the patent submission to patent office in order to protect own idea.	2
CI6	Business plan preparation with a BMC method.	2
CI7	Preparation and presentation of the idea for potential investors (elevator pitch test).	2
		Total hours: 15

#### TEACHING TOOLS USED

- N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides
- N2. case study
- N3. problem exercises
- N4. laboratory experiment
- N5. self study - preparation for project class

#### PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

##### PRIMARY LITERATURE

A. Ordanini;L. Miceli;M. Pizzetti;A. Parasuraman;(2011). Crowd-funding: Transforming customers into investors through innovative service platforms. Journal of Service Management 22 (4): 443

##### SECONDARY LITERATURE

Julia Kaltenbeck: Crowdfunding und Social Payments – Im Anwendungskontext von Open Educational Resources. ePubli, 2011,

#### SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Andrzej Pawlak tel.: 20-44 email: andrzej.p.pawlak@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Nowoczesne trendy w produkcji**

Nazwa w języku angielskim: **Modern trends in production**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Organizacja Produkcji**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM041217 (2020)**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	Egzamin				
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Wiedza z zakresu produkcji konwencjonalnej
2. Wiedza z zakresu podstaw organizacji produkcji
3. Wiedza z zakresu podstaw narzędzi Lean

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Wyjaśnić studentowi założenia współczesnego wytwarzania
- C2. Wyjaśnić studentowi założenia i cele gospodarki o obiegu zamkniętym
- C3. Wskazać najnowsze trendy w transformacji przedsiębiorstw produkcyjnych, w ramach Industry 4.0
- C4. Wyjaśnić założenia nowych modeli biznesowych

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Potrafi zdefiniować główne założenia gospodarki o obiegu zamkniętym

PEK\_W02 - Potrafi wskazać główne trendy transformacji przedsiębiorstw

PEK\_W03 - Rozumie podstawy działania nowych modeli biznesowych

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi zaproponować modyfikację konwencjonalnego systemu wytwórczego dostosowując go do założeń gospodarki cyrkularnej

PEK\_U02 - Potrafi zaproponować kierunki zmian w tradycyjnym przedsiębiorstwie w ramach transformacji do Industry 4.0

PEK\_U03 - Potrafi dobrać i ocenić modele biznesowe

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Potrafi wyszukiwać i korzystać z literatury zalecanej do kursu oraz samodzielnie zdobywać wiedzę.

PEK\_K02 - Udziela się w dyskusji na forum, pracuje w grupach

PEK\_K03 - Potrafi prezentować własne pomysły

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wstęp, program wykładu, omówienie zasad zaliczenia i podstawowe zagadnienia związane z nowymi trendami w produkcji	2
Wy2	Gospodarka o obiegu zamkniętym. Podstawowe założenia, definicje.	2
Wy3	Surowce, recykling, odpady resztkowe - główny cykl gospodarki o obiegu zamkniętym	2
Wy4	Projektowanie produktów i procesów dla gospodarki o obiegu zamkniętym	2
Wy5	Produkcja i dystrybucja w gospodarce o obiegu zamkniętym i regeneracja	2
Wy6	Design Thinking	2
Wy7	Kanwa modelu biznesowego (CANVAS)	2
Wy8	Procesy przyrostowe, projektowanie dla wytwarzania przyrostowego cz. 1	2
Wy9	Procesy przyrostowe, projektowanie dla wytwarzania przyrostowego cz. 2	2
Wy10	Przemysł przyszłości (Industry 4.0), wprowadzenie, podstawowe założenia, kluczowe technologie	2
Wy11	Transformacja przedsiębiorstw, prezentacja przykładowych przypadków firm działających w oparciu o kluczowe technologie I 4.0 cz. 1	2
Wy12	Transformacja przedsiębiorstw, prezentacja przykładowych przypadków firm działających w oparciu o kluczowe technologie I 4.0 cz. 2	2
Wy13	Smart factory - studium przypadku, zmieniające się kluczowe kompetencje personelu	2
Wy14	Najnowsze trendy w modelach biznesowych, przykłady firm zarabiających w innowacyjny sposób	2

Wy15	Podsumowanie	2
		Suma: 30

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
 N2. case study  
 N3. wykład informacyjny

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03 PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Egzamin
F2	PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Aktywność na zajęciach
P = F1+F2		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA

- 1.Gospodarka obiegu zamkniętego w ujęciu holistycznym. Pikoń K.
- 2.Czwarta Rewolucja Przemysłowa - Klaus Schwab
- 3.Industry 4.0, Entrepreneurship and Structural Change in New Digital Landscape - Devezas, Tessaleno

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

### OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Tomasz Kurzynowski tel.: 713202190 email: tomasz.kurzynowski@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Nowoczesne trendy w produkcji**

Name in English: **Modern trends in production**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Manufacturing Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM041217 (2020)**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30				
Number of hours of total student workload (CNPS)	60				
Form of crediting	Examination				
Group of courses					
Number of ECTS points	2				
including number of ECTS points for practical (P) classes					
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge of conventional production
2. Basic knowledge of the organization of production
3. Knowledge of the basics of Lean tools

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Explain to the student the assumptions of modern manufacturing
- C2. Explain to the student the assumptions and goals of the circular economy
- C3. Indicate the latest trends in the transformation of manufacturing companies as part of Industry 4.0
- C4. Explain the assumptions of new business models

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - Student is able to define the main assumptions of the circular economy

PEK\_W02 - Student is able to indicate the main trends in the transformation of enterprises

PEK\_W03 - Student understands the basics of new business models

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - Student is able to propose a modification of the conventional production system, adjusting it to the assumptions of circular economy

PEK\_U02 - Student is able to propose directions of changes in a traditional enterprise as part of the transformation to Industry 4.0

PEK\_U03 - Student is able to select and evaluate business models

### **III. Relating to social competences:**

PEK\_K01 - Student is able to search and use the literature recommended for the course and to acquire knowledge on his own.

PEK\_K02 - Student participates in forum discussions and works in groups

PEK\_K03 - Student is able to present his own ideas

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introduction, lecture program, rules of completing and basic assumptions related to the basis of trends in production	2
Lec2	Circular economy. Basic assumptions, definitions.	2
Lec3	Raw materials, recycling, residual waste - the main cycle of the circular economy	2
Lec4	Designing products and processes for the circular economy.	2
Lec5	Production and distribution in a circular economy	2
Lec6	Design Thinking	2
Lec7	Business model CANVAS	2
Lec8	Additive processes, design for AM part 1	2
Lec9	Additive processes, design for AM part 2	2
Lec10	Industry of the future (Industry 4.0), introduction, basic assumptions, key technologies	2
Lec11	Transformation of enterprises, presentation of example cases of companies operating on the basis of key technologies I 4.0, part 1	2
Lec12	Transformation of enterprises, presentation of example cases of companies operating on the basis of key technologies I 4.0, part 2	2
Lec13	Smart factory - case study, changing key competences of personnel	2
Lec14	The latest trends in business models, examples of companies earning money in an innovative way	2

Lec15	Summary	2
		Total hours: 30

TEACHING TOOLS USED
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. case study N3. informative lecture

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03 PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Test
F2	PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Activity in the classroom
P = F1+F2		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE
<u>PRIMARY LITERATURE</u> 1.Gospodarka obiegu zamkniętego w ujęciu holistycznym. Pikoń K. 2.Czwarta Rewolucja Przemysłowa - Klaus Schwab 3.Industry 4.0, Entrepreneurship and Structural Change in New Digital Landscape - Devezas, Tessaleno  <u>SECONDARY LITERATURE</u>

SUBJECT SUPERVISOR
dr hab. inż. Tomasz Kurzynowski tel.: 713202190 email: tomasz.kurzynowski@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Zarządzanie projektami**

Nazwa w języku angielskim: **Project Management**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Organizacja Produkcji**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM041218 (2020)**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			60	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Umiejętność posługiwania się narzędziami pakietu Ms Office (Word, Excel).
2. Umiejętność wykorzystania narzędzi do pracy w chmurze.

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Przyswojenie wiedzy z zakresu podstawowych pojęć dotyczących zarządzania projektami i mierników ich efektywności.
- C2. Przyswojenie wiedzy na temat istoty i mechanizmów zarządzania projektem i obiegu dokumentacji projektowej.
- C3. Przyswojenie wiedzy dotyczącej prawidłowości i instrumentów kontroli podstawowych aspektów efektywności projektu, a także analizy problemów związanych z zarządzaniem projektami.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Student ma wiedzę z zakresu sposobów i metod zarządzania projektami, organizacji, planowania i wartościowania pracy w projekcie, zna metody techniczno-ekonomicznej oceny przedsięwzięć.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Student potrafi prawidłowo zaplanować i przygotować projekt, opracować plan jego realizacji oraz nadzorować sposób jego wykonania. Potrafi oszacować ryzyko realizacji poszczególnych etapów projektu oraz ocenić sposoby jego realizacji pod kątem techniczno-ekonomicznym.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Student potrafi aktywnie słuchać i zadawać pytania.

PEK\_K02 - Student potrafi Komunikować się formalnie i nieformalnie w ramach zespołów projektowych i pomiędzy zespołami

## TREŚCI PROGRAMOWE

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	1. Zarządzanie projektami – jego istota i znaczenie. Definicja podstawowych pojęć, rozróżnienie metodyk zarządzania projektami.	1
Wy2	2. Charakterystyka zasad i tematów zarządzania projektami. Tematy omawiane: Uzasadnienie Biznesowe, ryzyko, plany, postępy, zmiana, organizacja, jakość	2
Wy3	3. Procesy zarządzania projektami na poszczególnych etapach i szczeblach struktury ze szczególnym uwzględnieniem zależności między poziomem strategicznym, a operacyjnym	2
Wy4	4. Etap inicjowania projektu – procedury i dokumentacja inicjowania projektu jako ramy do sprawnego działania w kolejnych etapach (definiowanie strategii zarządzania komunikacją, konfiguracją, ryzykiem i jakością).	2
Wy5	5. Procedury, metody i narzędzia wykorzystywane w projekcie – analiza na przykładach i studium przypadku.	2
Wy6	6. Struktura podziału produktów projektu - narzędzia i metody wspomagające jej przygotowanie - analiza na przykładach i studium przypadku	2
Wy7	7. Sporządzanie planów, harmonogramów, raportów, rejestrów, zapisów i zestawienie statusu produktów - analiza na przykładach i studium przypadku	2
Wy8	Kolokwium	2
		Suma: 15
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	1. Wprowadzenie – punktacja, zasady zaliczenia, test osobowości do podziału na zespoły projektowe.	1
Proj2	2. Ćwiczenie – plan projektu, przydział zasobów, harmonogram, identyfikacja ryzyka.	2
Proj3	3. Elementy projektu – faza przygotowania projektu.	2

Proj4	4. Dokumentacja inicjowania projektu.	2
Proj5	5. Podział ról w grupie projektowej, realizacja procesu zarządzania strategicznego względem grupy podlegającej nadzorowi.	2
Proj6	6. Przygotowanie raportów i zapisów z realizacji projektu.	2
Proj7	7. Realizacja procesu zamykania projektu	2
Proj8	8. Prezentacja projektu, zebranie materiałów do oceny	2
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. case study  
N2. ćwiczenia problemowe  
N3. prezentacja multimedialna  
N4. prezentacja projektu  
N5. dyskusja problemowa

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_U01	Kolokwium
P = F1		

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_U01, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Projekt
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

- 1.PRINCE2 – skuteczne zarządzanie projektami, 2009, Londyn TSO.
- 2.Kompendium wiedzy o zarządzaniu projektami PMBOK Guide 2010.
- 3.H. Kerzner, Zarządzanie projektami. Studium przypadków. Helion, Gliwice, 2005.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- 1.Pawlak M., Zarządzanie projektami, PWN, 2010.
- 2.Kapusta M., Zarządzanie projektami. Krok po kroku. Edgard 2014.

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Joanna Gąbka tel.: 41-84 email: joanna.gabka@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Zarządzanie projektami**

Name in English: **Project Management**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Manufacturing Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM041218 (2020)**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15			15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	30			60	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	1			2	
including number of ECTS points for practical (P) classes				2	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Skill of operating in Ms Office (Word, Excel)
2. Skill of using tools for working in the cloud.

### SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquiring knowledge from the basic terms referring to project management and their performance indicators.
- C2. Acquiring knowledge about the essence and mechanisms of project management and project records circulation.
- C3. Acquiring knowledge referring to principles and instruments of six basic performance indicators control and analysis of problems in project management field.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

PEK\_W01 - A student has knowledge in field of project management methods, organization, planning and work assessment in a project, knows methods of technical and economical project evaluation.

### II. Relating to skills:

PEK\_U01 - A student can correctly plan and prepare project as well as supervise its execution. A student can estimate risks of the particular project phases and evaluate ways of its realization regarding technical-economical requirements.

### III. Relating to social competences:

PEK\_K01 - A student can actively listen and ask questions.

PEK\_K02 - A student can communicate formally and informally within and between project teams.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	1. Project management – essence and importance. Definition of basic terms, differences between project management methodologies	1
Lec2	Characteristics of project management principles and themes. Themes discussed: business case, organization, quality, plans, risk, change, progress.	2
Lec3	3. Project management processes on each stage and level of organizational structure with special emphasis of dependence between strategic and operational level.	2
Lec4	Project initiation stage – procedures and Project Initiation Documentation as a framework for effective action in progressive stages (defining strategies of management in communication, configuration, risk and quality).	2
Lec5	Procedures methods and tools used in the project – examples and case study analysis.	2
Lec6	Project's products breakdown structure – preparation aiding tools and methods - examples and case study analysis.	2
Lec7	8. Making plans, schedule, reports, records, notations and products status account list - examples and case study analysis	2
Lec8	Test	2
		Total hours: 15
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	1. Introduction - scoring system, passing rules, personality test to assign project groups.	1
Proj2	2. Exercise – project plan, resources allocation, scheduling, risks identifying.	2
Proj3	3. Project elements - Pre-project stage.	2

Proj4	4. Project Initiation documentation.	2
Proj5	5. Project roles, strategic management process execution – evolution of the subordinate group project	2
Proj6	6. Project reports and records preparation.	2
Proj7	7. Project closing process execution.	2
Proj8	8. Project presentation, collecting materials for project evaluation	2
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED		
N1. case study N2. problem exercises N3. multimedia presentation N4. project presentation N5. problem discussion		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_U01	Test
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_U01, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Project
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

SECONDARY LITERATURE

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Joanna Gąbka tel.: 41-84 email: joanna.gabka@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Symulacja procesów wytwórczych**

Nazwa w języku angielskim: **The simulation of manufacturing processes**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Organizacja Produkcji**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM041219 (2020)**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				60	
Forma zaliczenia				Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS				2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Wiedza na temat projektowania procesów technologicznych

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie się z problematyką metod budowy modeli symulacyjnych systemów wytwórczych
- C2. Nabycie praktycznych umiejętności budowania modeli symulacyjnych oraz analizy ich wyników
- C3. Poznanie zagadnień wielokryterialnej optymalizacji systemów wytwórczych

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Posługiwanie się przykładowym narzędziem do symulacji systemów produkcyjnych

PEK\_U02 - Budowa adekwatnych, dyskretnych modeli symulacyjnych systemów produkcyjnych

PEK\_U03 - Wykorzystanie narzędzi symulacyjnych do analiz systemów produkcyjnych

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Budowa symulacyjnego modelu deterministycznego systemu wytwórczego w celu wyznaczenia optymalnej częstotliwości dostaw	2
Proj2	Budowa symulacyjnego modelu deterministycznego systemu wytwórczego w celu wyznaczenia optymalnej częstotliwości dostaw z uwzględnieniem operacji hartowania	2
Proj3	Budowa symulacyjnego modelu deterministycznego systemu wytwórczego w celu wyznaczenia optymalnej częstotliwości dostaw z uwzględnieniem operacji kontroli jakości	2
Proj4	Budowa symulacyjnego modelu deterministycznego systemu wytwórczego w celu wyznaczenia optymalnej częstotliwości dostaw przy różnorodnym planie produkcji	2
Proj5	Budowa symulacyjnego modelu deterministycznego systemu wytwórczego w celu wyznaczenia optymalnej częstotliwości dostaw z uwzględnieniem operacji montażu	2
Proj6	Budowa symulacyjnego modelu deterministycznego systemu wytwórczego w celu wyznaczenia optymalnej częstotliwości dostaw z uwzględnieniem różnorodnych środków transportu oraz kosztów	2
Proj7	Przeprowadzanie kolokwium	2
Proj8	Zaliczenie kursu	1
		Suma: 15

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. ćwiczenia problemowe

N2. ćwiczenia rachunkowe

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Kolokwium zaliczeniowe
P = F		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kowalski A., Forecasting and simulation of production processes. Wrocław University of Technology: PRINTPAP, Łódź, 2011</li> <li>2. Zdanowicz R.: Modelowanie i symulacja procesów wytwarzania, WPŚ, Gliwice 2002</li> <li>3. Maciąg A.; Pietroń, R.; Kukła, S. Prognozowanie i symulacja w przedsiębiorstwie; Zarządzanie i inżynieria produkcji; Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne: Warszawa, 2013</li> </ol> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Muhlemann A., „Zarządzanie Produkcją. Usługi”, PWN 1997</li> <li>2. Biniek Z., Elementy teorii systemów modelowania i symulacji; III poprawione.; Infoplan: Szczecin, 2002</li> </ol>

OPIEKUN PRZEDMIOTU
dr hab. inż. Arkadiusz Kowalski tel.: 30-54 email: arkadiusz.kowalski@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Symulacja procesów wytwórczych**

Name in English: **The simulation of manufacturing processes**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Manufacturing Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM041219 (2020)**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)				15	
Number of hours of total student workload (CNPS)				60	
Form of crediting				Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points				2	
including number of ECTS points for practical (P) classes				2	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge of process planning

### SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Introduction to with the problems design methods of simulation models of manufacturing systems
- C2. The acquisition of practical skills-building simulation models and analyzing their results
- C3. Understanding the issues of multi-criteria optimization of manufacturing systems

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

### II. Relating to skills:

PEK\_U01 - Using the example simulation tool for manufacturing systems

PEK\_U02 - Building adequate, discrete simulation models for production systems

PEK\_U03 - The use of simulation tools for the analysis of production systems

### III. Relating to social competences:

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Building a deterministic simulation model of manufacturing system in order to determine the optimal frequency of deliveries	2
Proj2	Building a deterministic simulation model of manufacturing system in order to determine the optimal frequency of deliveries including hardening operations	2
Proj3	Building a deterministic simulation model of manufacturing system in order to determine the optimal frequency of delivery including quality control operations	2
Proj4	Building a deterministic simulation model of manufacturing system in order to determine the optimal frequency of deliveries at various production plan	2
Proj5	Building deterministic simulation model of manufacturing system to determine the optimum frequency of operation of supply assembly including	2
Proj6	Construction of a simulation model of a deterministic production system in order to determine the optimal frequency of deliveries, taking into account various means of transport and costs	2
Proj7	Performing a test	2
Proj8	Final credit for the course	1
		Total hours: 15

## TEACHING TOOLS USED

N1. problem exercises

N2. calculation exercises

### EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Final test
P = F		

### PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

#### PRIMARY LITERATURE

1. Kowalski A., Forecasting and simulation of production processes. Wrocław University of Technology: PRINTPAP, Łódź, 2011
2. Zdanowicz R.: Modelowanie i symulacja procesów wytwarzania, WPŚ, Gliwice 2002
3. Maciąg A.; Pietroń, R.; Kukła, S. Prognozowanie i symulacja w przedsiębiorstwie; Zarządzanie i inżynieria produkcji; Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne: Warszawa, 2013

#### SECONDARY LITERATURE

1. Muhlemann A., „Zarządzanie Produkcją. Usługi”, PWN 1997
2. Biniek Z., Elementy teorii systemów modelowania i symulacji; III poprawione.; Infoplan: Szczecin, 2002

### SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Arkadiusz Kowalski tel.: 30-54 email: [arkadiusz.kowalski@pwr.edu.pl](mailto:arkadiusz.kowalski@pwr.edu.pl)

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Inżynieria odwrotna**

Nazwa w języku angielskim: **Reverse Engineering**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Organizacja Produkcji**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM041222 (2020)**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		30		
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Student posiada podstawową wiedzę w zakresie konstrukcji maszyn i technologii wytwarzania.
2. Student posiada wiedzę w zakresie modelowania komputerowego CAD.
3. Student posiada wiedzę z metrologii wielkości geometrycznych.

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Przekazanie studentom wiedzy na temat obszarów aplikacyjnych inżynierii odwrotnej.
- C2. Zapoznanie studentów z metodami skanowania 3D i rekonstrukcji modeli CAD 3D obiektów fizycznych.
- C3. Wykształcenie u studentów umiejętności stosowania danych ze skanowania 3D w ocenie dokładności geometrycznej produktów i projektowaniu nowych wyrobów.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Student jest w stanie zdefiniować inżynierię odwrotną i opisać jej podstawowe zastosowania.

PEK\_W02 - Student potrafi scharakteryzować proces rekonstrukcji modelu CAD.

PEK\_W03 - Student potrafi dobierać metody skanowania 3D w zależności od rodzaju przedmiotu poddawanego digitalizacji.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Student potrafi ocenić dane z procesu skanowania 3D i przeprowadzić podstawowe zabiegi edycyjne.

PEK\_U02 - Student umie przeprowadzić proces porównania modelu ze skanowania 3D z danymi CAD.

PEK\_U03 - Student potrafi zastosować dane ze skanera 3D do zaprojektowania nowego wyrobu.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do tematyki przedmiotu. Obszary aplikacyjne inżynierii odwrotnej.	2
Wy2	Stykowe metody akwizycji danych. Tomografia techniczna i medyczna.	2
Wy3	Optyczne metody akwizycji danych.	2
Wy4	Podstawowe metody rekonstrukcji modeli CAD w inżynierii odwrotnej	2
Wy5	Zaawansowane metody rekonstrukcji. Ocena dokładności w inżynierii odwrotnej.	2
Wy6	Niekomercyjne systemy do skanowania 3D - możliwości aplikacyjne, ocena dokładności. Prezentacja wybranego urządzenia.	2
Wy7	Case study	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	1
		Suma: 15
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Wprowadzenie do zajęć. Prezentacja skanerów 3D. Skanowanie 3D wybranego przedmiotu.	2
Lab2	Zapoznanie z interfejsem programu komputerowego. Import i podstawowe zabiegi edycyjne danych z procesu skanowania 3D.	2
Lab3	Orientacja modeli w przestrzeni, funkcja best-fit. Porównanie dwóch modeli i generowanie mapy odchyłek.	2
Lab4	Zaawansowane funkcje inspekcyjne.	2
Lab5	Rekonstrukcja modelu CAD z użyciem danych z procesu skanowania (przygotowanie danych).	2
Lab6	Rekonstrukcja modelu CAD z użyciem danych z procesu skanowania (modelowanie CAD i ocena wyniku).	2
Lab7	Zajęcia zaliczeniowe	1

	Suma: 13
--	----------

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
---------------------------------

N1. prezentacja multimedialna  
 N2. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
 N3. case study  
 N4. praca własna – przygotowanie do laboratorium  
 N5. konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)
---

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	kolokwium
P = F1		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Laboratorium)
---

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1] GOM Inspect Manual - Basic

[2] GOM Inspect Manual - Advanced

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1] Savio E., De Chiffre L., Schmitt R. "Metrology of freeform shaped parts". CIRP Annals – Manufacturing Technology. 56, 2 (2007): s. 810–835.

[2] Wang J., Gu D., Yu Z., Tan Ch., Zhou L. "A framework for 3D model reconstruction in reverse engineering". Computers & Industrial Engineering. 63 (2012): s. 1189–1200

[3] Ameen W., Al-Ahmari A.M., Mian S.H. "Evaluation of handheld scanners for automotive applications". Applied Sciences. 8 (2018), 217

[4] Gapinski B., Wieczorowski M., Marciniak-Podsadna L., Dybala B., Ziolkowski G. "Comparison of different methods of measurement geometry using CMM, optical scanner and computed tomography 3D". Procedia Engineering. 69 (2014): s. 255–262

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Tomasz Będzka tel.: 71 320 42 08 email: tomasz.bedza@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Inżynieria odwrotna**

Name in English: **Reverse Engineering**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Manufacturing Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM041222 (2020)**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15		15		
Number of hours of total student workload (CNPS)	30		30		
Form of crediting	Crediting with grade		Crediting with grade		
Group of courses					
Number of ECTS points	1		1		
including number of ECTS points for practical (P) classes			1		
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Student has a basic knowledge of machine design and manufacturing technologies.
2. Student has a knowledge of Computer Aided Design (CAD).
3. Student has a knowledge of geometrical metrology.

### SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Providing students with knowledge of application areas of reverse engineering.
- C2. Providing students with knowledge of methods of 3D scanning and reconstructions of 3D CAD models of physical objects.
- C3. Producing in students the ability of applying data from 3D scanning in the evaluation of the geometrical accuracy of products and in designing new products.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

PEK\_W01 - Student jest w stanie zdefiniować inżynierię odwrotną i opisać jej podstawowe zastosowania.

PEK\_W02 - Student is able to characterize the process of reconstruction of the CAD model.

PEK\_W03 - Student is able to choose a 3D scanning method depending on the type of the object to be digitized.

### II. Relating to skills:

PEK\_U01 - Students can evaluate the data from 3D scanning and perform basic editing operations.

PEK\_U02 - Student can perform the process of comparison a model from 3D scanning with CAD data.

PEK\_U03 - Student is able to use data from a 3D scanner to design a new product.

### III. Relating to social competences:

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introduction. Application areas of reverse engineering.	2
Lec2	Contact methods of data acquisition . Technical and medical tomography.	2
Lec3	Optical methods of data acquisition.	2
Lec4	Basic methods of reconstructing of CAD models in reverse engineering.	2
Lec5	Advanced reconstruction methods. Assessment of accuracy in reverse engineering.	2
Lec6	Non-commercial 3D scanning systems - application areas, assessment of accuracy. Presentation of a selected device.	2
Lec7	Case study.	2
Lec8	Final test	1
		Total hours: 15
Form of classes – Laboratory		Number of hours
Lab1	Introduction. Presentation of 3D scanners. 3D scanning of a selected object.	2
Lab2	Learning the program interface. Import and basic editing operations on 3D scanning data.	2
Lab3	Orientation of models in space, best-fit function. Comparison of two models, and generating deviation maps.	2
Lab4	Advanced inspection functions.	2
Lab5	Reconstruction of CAD model using data from scanning process (data preparation).	2
Lab6	Reconstruction of CAD model using data from scanning process (CAD modelling and result assessment).	2

Lab7	Assessment	1
		Total hours: 13

TEACHING TOOLS USED		
N1. multimedia presentation N2. traditional lecture with the use of transparencies and slides N3. case study N4. self study - preparation for laboratory class N5. tutorials		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	final test
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Laboratory)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	laboratory report
P = F1		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

[1] GOM Inspect Manual - Basic

[2] GOM Inspect Manual - Advanced

### SECONDARY LITERATURE

[1] Savio E., De Chiffre L., Schmitt R. "Metrology of freeform shaped parts". CIRP Annals – Manufacturing Technology. 56, 2 (2007): s. 810–835.

[2] Wang J., Gu D., Yu Z., Tan Ch., Zhou L. "A framework for 3D model reconstruction in reverse engineering". Computers & Industrial Engineering. 63 (2012): s. 1189–1200

[3] Ameen W., Al-Ahmari A.M., Mian S.H. "Evaluation of handheld scanners for automotive applications". Applied Sciences. 8 (2018), 217

[4] Gapinski B., Wieczorowski M., Marciniak-Podsadna L., Dybala B., Ziolkowski G. "Comparison of different methods of measurement geometry using CMM, optical scanner and computed tomography 3D". Procedia Engineering. 69 (2014): s. 255–262

## SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Tomasz Będzka tel.: 71 320 42 08 email: tomasz.bedza@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Metodologia pracy badawczej**

Nazwa w języku angielskim: **Research methodology**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Organizacja Produkcji**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM041223 (2020)**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				15	15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				60	60
Forma zaliczenia				Zaliczenie na ocenę	Zaliczenie na ocenę
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS				2	2
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	2
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Wiedza w zakresie zarządzania i inżynierii produkcji na poziomie studiów 2 stopnia

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie umiejętności wyszukiwania wiedzy, oceny i porządkowania informacji w naukowych bazach danych
- C2. Nabycie umiejętności związane z metodyką i metodologią prowadzenia badań naukowych
- C3. Nabycie umiejętności przygotowania publikacji naukowej oraz recenzji prac naukowych
- C4. Nabycie umiejętności przygotowania projektu badawczego
- C5. Nabycie umiejętności i doskonalenie prezentowania wyników badań oraz prowadzenia dyskusji w środowisku interdyscyplinarnym

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi napisać i zrecenzować publikację naukową

PEK\_U02 - Potrafi wyszukiwać wiedzę o charakterze naukowym i powoływać się na nią we własnych pracach

PEK\_U03 - Potrafi napisać wniosek o projekt badawczy

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Potrafi prowadzić dyskusje o charakterze naukowym

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Prezentowanie zasad związanych z realizacją projektu badawczego. Dobre przykłady. Omówienie sposobu organizacji zajęć	2
Proj2	Wybór (przygotowania streszczenia) zakresu rzeczowego przygotowywanego wniosku projektowego, przygotowanie jego struktury, omówienie poszczególnych części wniosku aplikacyjnego	4
Proj3	Przygotowanie „State of the art”, celu, uzasadnienia i planowanych zadań badawczych	4
Proj4	Harmonogram projektu, sposób zarządzania projektem	2
Proj5	Budżet, zespół badawczy, zasoby	2
Proj6	Panel ekspertów. Ocena formalna i merytoryczna	1
		Suma: 15
Forma zajęć – Seminarium		Liczba godzin
Sem1	Prezentowanie zasad związanych z metodyką i metodologią prowadzenia badań naukowych. Kariera naukowca (zasady działania szkoły doktorskiej, akty prawne, ścieżka kariery akademickiej, zasady awansu). Omówienie sposobu organizacji zajęć	2
Sem2	Jak przygotować dobry artykuł naukowy? Etapy tworzenia artykułu w świetle uzyskanych wyników prac. Analiza wybranych platform wydawniczych i szablonów recenzji	2
Sem3	Przegląd narzędzi informatycznych do zarządzania przypisami bibliograficznymi	2
Sem4	Narzędzia informatyczne do pracy grupowej	2
Sem5	Prezentacje przygotowanych prac naukowych na wybrany temat. Dyskusje uczestników na temat wygłoszonego referatu	5
Sem6	Recenzja wybranej pracy naukowej	2
		Suma: 15

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. prezentacja multimedialna  
N2. wykład multimedialny  
N3. konsultacje

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Obrona projektu
F2	PEK_K01	Udział w dyskusjach problemowych
$P = 0,7F1 + 0,3F2$		

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Seminarium)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Obrona projektu
F2	PEK_K01	Udział w dyskusjach problemowych
$P = 0,7F1 + 0,3F2$		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Apanowicz, J. (2005). Metodologiczne uwarunkowania pracy naukowej: prace doktorskie, prace habilitacyjne. Difin.
2. Apanowicz, J. (2000). Metodologiczne elementy procesu poznania naukowego w teorii organizacji i zarządzania. Wyższa Szkoła Administracji i Biznesu.
3. Kaczmarek, T. T. (2010). Metodologia badań naukowych. O wiedzy i prawdzie w naukach ekonomicznych. Myśl Ekonomiczna i Polityczna, 2, 13-27.
4. Czakon, W. (2014). Kryteria oceny rygoru metodologicznego badań w naukach o zarządzaniu. Organization and Management, (161).

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Lisiński, M. (2016). Metody naukowe w metodologii nauk o zarządzaniu. Przegląd Organizacji, (4), 11-19.
2. Klepacki, B. (2009). Wybrane zagadnienia związane z metodologią badań naukowych. Series G–Economy Vol. 96–No. 2, 37.
3. Dondajewska, A. (2016). Studia przypadków w badaniach nauk o zarządzaniu w świetle rygoru metodologicznego. Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej. Organizacja i Zarządzanie, (70), 39-50.

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Anna Burduk tel.: 37-10 email: [anna.burduk@pwr.edu.pl](mailto:anna.burduk@pwr.edu.pl)

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Metodologia pracy badawczej**

Name in English: **Research methodology**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Manufacturing Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM041223 (2020)**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)				15	15
Number of hours of total student workload (CNPS)				60	60
Form of crediting				Crediting with grade	Crediting with grade
Group of courses					
Number of ECTS points				2	2
including number of ECTS points for practical (P) classes				2	2
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge of management and production engineering at the second level of studies

### SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquiring the ability to search for knowledge, evaluate and organize information in scientific databases
- C2. Acquisition of skills related to the methods and methodology of conducting scientific research
- C3. Acquiring the ability to prepare a scientific publication and to review scientific works
- C4. Acquiring the ability to prepare a research project
- C5. Acquisition of skills and improvement in presenting research results and conducting discussions in an interdisciplinary environment

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

### II. Relating to skills:

PEK\_U01 - Can write and review a scientific publication

PEK\_U02 - Can search for knowledge of a scientific nature and refer to it in own works

PEK\_U03 - Can write a research project application

### III. Relating to social competences:

PEK\_K01 - Can conduct scientific discussions

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Presentation of the principles related to the implementation of the research project. Good examples. Overview of the organization of classes	2
Proj2	Selection (preparation of a summary) of the scope of the prepared project application, preparation of its structure, discussion of individual parts of the application form	4
Proj3	Preparation of the "State of the art", purpose, justification and planned research tasks	4
Proj4	Project schedule, project management method	2
Proj5	Budget, research team, resources	2
Proj6	Panel of experts. Formal and content-related assessment	1
		Total hours: 15
Form of classes – Seminar		Number of hours
Sem1	Presentation of the principles related to the methods and methodology of conducting scientific research. A researcher's career (rules of the doctoral school, legal acts, academic career path, rules of promotion). Overview of the organization of classes	2
Sem2	How to prepare a good research paper? Stages of creating an article in light of the results obtained. Analysis of selected publishing platforms and review templates	2
Sem3	Review of IT tools for managing bibliographic references	2
Sem4	IT tools for teamwork	2
Sem5	Presentations of prepared scientific papers on a selected topic. Participants' discussions about a presented work	5
Sem6	Review of a selected research paper	2
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED
N1. multimedia presentation N2. traditional lecture with the use of transparencies and slides N3. tutorials

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Project defense
F2	PEK_K01	Participation in discussions
$P = 0,7F1 + 0,3F2$		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Seminar)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Project defense
F2	PEK_K01	Participation in discussions
$P = 0,7F1 + 0,3F2$		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

1. Apanowicz, J. (2005). Metodologiczne uwarunkowania pracy naukowej: prace doktorskie, prace habilitacyjne. Difin.
2. Apanowicz, J. (2000). Metodologiczne elementy procesu poznania naukowego w teorii organizacji i zarządzania. Wyższa Szkoła Administracji i Biznesu.
3. Kaczmarek, T. T. (2010). Metodologia badań naukowych. O wiedzy i prawdzie w naukach ekonomicznych. Myśl Ekonomiczna i Polityczna, 2, 13-27.
4. Czakon, W. (2014). Kryteria oceny rygoru metodologicznego badań w naukach o zarządzaniu. Organization and Management, (161).

### SECONDARY LITERATURE

1. Lisiński, M. (2016). Metody naukowe w metodologii nauk o zarządzaniu. Przegląd Organizacji, (4), 11-19.
2. Klepacki, B. (2009). Wybrane zagadnienia związane z metodologią badań naukowych. Series G–Economy Vol. 96–No. 2, 37.
3. Dondajewska, A. (2016). Studia przypadków w badaniach nauk o zarządzaniu w świetle rygoru metodologicznego. Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej. Organizacja i Zarządzanie, (70), 39-50.

## SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Anna Burduk tel.: 37-10 email: [anna.burduk@pwr.edu.pl](mailto:anna.burduk@pwr.edu.pl)

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Metody optymalizacji w produkcji**

Nazwa w języku angielskim: **Optimization methods in production**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Organizacja Produkcji**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM041224 (2020)**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30				
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość zagadnień przedstawianych w ramach kursów "Analiza matematyczna I", "Algebra z geometrią analityczną" oraz "Badania operacyjne", potwierdzona pozytywną oceną zaliczającą kurs.

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie poszerzonej wiedzy z zakresu metod optymalizacyjnych z uwzględnieniem ich aspektów aplikacyjnych w procesach produkcyjnych i okołoprodukcyjnych.
- C2. Nabycie wiedzy w zakresie formułowania modeli optymalizacyjnych na potrzeby podejmowania decyzji z dziedziny organizacji i zarządzania procesami produkcyjnymi.
- C3. Zdobycie wiedzy o metodach numerycznego rozwiązywania matematycznych modeli optymalizacyjnych.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Uczestnik kursu ma poszerzoną wiedzę w zakresie matematycznych metod wspomagania podejmowania decyzji optymalnych.

PEK\_W02 - Potrafi definiować zmienne decyzyjne, ograniczenia i funkcję celu oraz formułować na ich podstawie matematyczne modele optymalizacyjne dla zagadnień produkcyjnych i okołoprodukcyjnych.

### II. Z zakresu umiejętności:

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Zagadnienia organizacyjne. Metody rozwiązywania optymalizacyjnych problemów liniowych - przypomnienie. Solver - oprogramowanie wspierające rozwiązywanie zadań optymalizacji.	1
Wy2	Linowe problemy optymalizacyjne w produkcji: wybór procesu technologicznego / problem optymalnego rozkroju, problem diety, problem mieszanek.	2
Wy3	Liniowe problemy optymalizacyjne w logistyce i transporcie: problem transportowy, problem przydziału, planowanie produkcji i zapasów, planowanie zatrudnienia.	2
Wy4	Programowanie sieciowe: Minimalne Drzewo Rozpinające, algorytm najkrótszych ścieżek, problem maksymalnego przepływu, problem komiwojażera.	2
Wy5	Programowanie wielokryterialne.	2
Wy6	Wybrane algorytmy numeryczne w optymalizacji: sieci neuronowe, algorytmy mrówkowe, algorytmy genetyczne, tabu search.	4
Wy7	Kolokwium zaliczeniowe.	2
		Suma: 15

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów

N2. wykład problemowy

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK1	kolokwium
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Amborski K. (red.): Podstawy metod optymalizacji. Warszawa : Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2009
- [2] Kukuła K. (red.): Badania operacyjne w przykładach i zadaniach. Warszawa 2002, PWN

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Stadnicki J.: Teoria i praktyka rozwiązywania zadań optymalizacji z przykładami zastosowań technicznych. Warszawa 2006, WNT
- [2] Introduction to operations research /Frederick S. Hillier, Gerald J. Lieberman. New York: McGraw-Hill, cop. 2005.
- [3] Operations research /Michał Kulej ; Wrocław University of Technology. Wrocław : Wrocław University of Technology ; Łódź : PRINTPAP, 2011

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Anna Jodejko-Pietruczuk tel.: 71 320-28-17 email: Anna.Jodejko@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Metody optymalizacji w produkcji**

Name in English: **Optimization methods in production**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Manufacturing Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM041224 (2020)**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15				
Number of hours of total student workload (CNPS)	30				
Form of crediting	Crediting with grade				
Group of courses					
Number of ECTS points	1				
including number of ECTS points for practical (P) classes					
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Students have basic knowledge from the courses: Mathematical Analysis I, Algebra and Analytic Geometry, Operations research, confirmed with positive grades completing the courses.

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquiring the broadened knowledge from optimization theory with its application in production and production – related processes.
- C2. Acquiring the knowledge in the area of optimization models formulation in the decision making on production management.
- C3. Acquiring the knowledge in the area of numerical solving of mathematical optimization models.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - A course participant has the broadened knowledge on the mathematical methods supporting taking optimum decisions.

PEK\_W02 - A course participant is able to define decision variables, constraints and objective function in production and production-related problems, and use them to develop mathematical optimization models.

### **II. Relating to skills:**

### **III. Relating to social competences:**

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Organization of the course. Optimization theory. Linear programming methods – repetition. Solver - IT tools for solutions of linear programming problems	1
Lec2	Optimization problems in Production: the Production processes options / Trim losses (Material losses) minimizing, the Diet Problem, the Blending and Refining problem.	2
Lec3	Optimization problems in Production in Logistics and Transport : the Transportation Problem, the Allocation problem, the Production Planning and Inventory Control, the Manpower planning.	2
Lec4	The network programming: the Minimum Spanning Tree, the Shortest Route problem, the Maximum Flow Problem, the milkman problem.	2
Lec5	The multi-criteria programming.	2
Lec6	Chosen numerical algorithms in optimization: the neural network, the ant colony optimization, the genetic algorithms.	4
Lec7	Final test	2
		Total hours: 15

## TEACHING TOOLS USED

N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides  
N2. problem lecture

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK1	final test
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE
<p><u>PRIMARY LITERATURE</u></p> <p>[1] Amborski K. (red.): Podstawy metod optymalizacji. Warszawa : Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2009</p> <p>[2] Kukuła K. (red.): Badania operacyjne w przykładach i zadaniach. Warszawa 2002, PWN</p> <p><u>SECONDARY LITERATURE</u></p> <p>[1] Stadnicki J.: Teoria i praktyka rozwiązywania zadań optymalizacji z przykładami zastosowań technicznych. Warszawa 2006, WNT</p> <p>[2] Introduction to operations research /Frederick S. Hillier, Gerald J. Lieberman. New York: McGraw-Hill, cop. 2005.</p> <p>[3] Operations research /Michał Kulej ; Wrocław University of Technology. Wrocław : Wrocław University of Technology ; Łódź : PRINTPAP, 2011</p>

SUBJECT SUPERVISOR
dr inż. Anna Jodejko-Pietruczuk tel.: 71 320-28-17 email: Anna.Jodejko@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Zarządzanie jakością w produkcji**

Nazwa w języku angielskim: **Quality management in production**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Organizacja Produkcji**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM041225 (2020)**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			30	
Forma zaliczenia	Egzamin			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2			1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Wiedza o zarządzaniu i inżynierii produkcji na poziomie studiów I. stopnia.
2. Podstawowa wiedza o projektowaniu procesów produkcji.
3. Umiejętność posługiwania się podstawowymi narzędziami informatycznymi (MS Office).

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Uzyskanie wiedzy w zakresie zarządzania jakością oraz zrozumienie istoty zapewniania jakości w produkcji.  
C2. Poznanie wybranych metod i technik zapewniania jakości (QFD, Poka-Yoke).  
C3. Uzyskanie wiedzy na temat zapewniania jakości w oparciu o analizę danych, wymagania normatywne i ocenę ryzyka (analiza ryzyka FMEA, wymagania norm ISO9001, audyt wewnętrzny procesu).  
C4. Poznanie metod statystycznego sterowania jakością i planowania eksperymentów (SPC, kontrola wrywkowa, badanie zdolności procesów, karty kontrolne, DoE).  
C5. Uzyskanie umiejętności zastosowania wybranych metod i technik zarządzania jakością w procesach produkcyjnych (QFD, Poka-Yoke, badanie zdolności procesu, karty kontrolne, SPC, DoE).  
C6. Uzyskanie umiejętności opracowania analiz zapewniania jakości w oparciu o analizę danych, wymagania normatywne i ocenę ryzyka (analiza ryzyka FMEA, wymagania norm ISO9001, audyt wewnętrzny procesu).

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Ma wiedzę z zakresu zarządzania jakością w produkcji, zna metody i techniki oraz rozumie istotę i potrzebę zapewniania jakości w procesach produkcyjnych.

PEK\_W02 - Ma wiedzę o metodach statystycznych stosowanych w zapewnianiu jakości.

PEK\_W03 - Ma wiedzę na temat zagadnień zapewniania jakości w oparciu o analizę danych, wymagania norm i oceny ryzyka.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi wykorzystać wybrane metody i techniki zarządzania jakością do procesu produkcyjnego.

PEK\_U02 - Potrafi opracować statystyczną analizę jakości w procesie produkcyjnym.

PEK\_U03 - Potrafi opracować analizy zapewniania jakości w oparciu o analizę danych, wymagania normatywne i oceny ryzyka.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Jest świadomy istoty pracy zespołowej w rozwiązywaniu problemów.

PEK\_K02 - Jest świadomy potrzeby stosowania podejścia zorientowanego na wymagania klienta w zarządzaniu produkcją.

PEK\_K03 - Jest świadomy istoty opierania analiz jakościowych na rzetelnych danych.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Organizacja zajęć, zasady zaliczenia. Wprowadzenie do zapewniania jakości w procesach produkcyjnych. Zarządzanie procesami poprzez orientację na klienta. Metody i narzędzia badania potrzeb klientów.	2
Wy2	Metodyczne podejście do rozwiązywania problemów. Charakterystyka strategii Six Sigma. Metoda DMAIC. Faza DEFINE - charakterystyka, zadania, metody i narzędzia.	2
Wy3	Metoda DMAIC. Faza MEASURE i ANALYSE – charakterystyka, zadania, metody i narzędzia.	2

Wy4	Metoda DMAIC. Faza IMPROVE i CONTROL – charakterystyka, zadania, metody i narzędzia.	2
Wy5	Podstawy zastosowania statystyki w sterowaniu jakością. Karty kontrolne, SPC.	2
Wy6	Podstawy zastosowania statystyki w sterowaniu jakością. Badanie zdolności procesów, kontrola wyrywkowa, kontrola wejściowa, kontrola końcowa.	2
Wy7	Planowanie doświadczeń. Podstawy eksperymentu, pomiary, narzędzia statystyczne.	2
Wy8	Planowanie doświadczeń. Narzędzia jakościowe, optymalizacyjne, eksperymenty czynnikowe i wieloczynnikowe.	2
Wy9	Metody organizacji przestrzennej zasobów i narzędzi. Metody zapobiegania błędom w procesie produkcji: 5S, zarządzanie wizualne, poka-yoke. Zarządzanie wyrobem niezgodnym.	2
Wy10	Istota podejścia procesowego do procesu produkcji w kontekście zapewniania jakości. Podejście PDCA.	2
Wy11	Wymagania normatywne dla systemów zarządzania jakością, norma ISO9001: 2015 – zakres normy, kontekst organizacji, potrzeby i oczekiwania stron zainteresowanych, system zarządzania jakością i jego procesy.	2
Wy12	Odpowiedzialność przywództwa za system zarządzania jakością. Ocena ryzyka i szans w procesie produkcyjnym. Zarządzanie ryzykiem, metoda FMEA.	2
Wy13	Zapewnienie jakości w procesach produkcyjnych i okołoprodukcyjnych. Kontrola jakości zasobów, zarządzanie dokumentacją.	2
Wy14	Ocena efektów działania i ciągłe doskonalenie procesów produkcyjnych. Postępowanie z zasobami zewnętrznymi (klienta, dostawców). Zarządzanie wyrobem niezgodnym.	2
Wy15	Podsumowanie metod i technik zapewniania jakości w procesach produkcyjnych. Istota roli klienta w zarządzaniu procesem.	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Zajęcia organizacyjne, podział na grupy projektowe. Przygotowanie materiałów indywidualnych do pracy w projekcie (wybór istniejącego bądź opracowanie fikcyjnego procesu produkcyjnego).	2
Proj2	Omówienie zebranych bądź opracowanych danych dotyczących badanego procesu produkcyjnego w zakresie jego organizacji. Wprowadzenie do metody doskonalenia procesów DMAIC – faza DEFINE: zdefiniowanie procesu produkcyjnego z zastosowaniem narzędzi takich jak karta projektu, SIPOC, analiza udziałowców.	2
Proj3	Metoda doskonalenia procesów DMAIC – faza MEASURE: zebranie bądź losowe wygenerowanie pomiarów procesu dla różnych operatorów, zaplanowanie procesu i systemu pomiarowego, opracowanie uproszczonej wersji MSA (suma, średnia, rozstęp, karta kontrolna X-R). Planowanie doświadczeń.	2
Proj4	Metoda doskonalenia procesów DMAIC – faza ANALYSE: analiza danych procesu, burza mózgów, diagram Ishikawy.	2
Proj5	Metoda doskonalenia procesów DMAIC – faza IMPROVE: zaproponowanie sposobów doskonalenia wybranych procesów, określenie spodziewanych rezultatów.	2

Proj6	Metoda doskonalenia procesów DMAIC – faza CHECK: zaplanowanie badań pilotażowych do wdrożenia proponowanych usprawnień, sformułowanie metod i narzędzi weryfikacji osiągniętych rezultatów.	2
Proj7	Istota klienta w zapewnianiu jakości procesów produkcyjnych – omówienie i opracowanie domu jakości (Quality Function Deployment, QFD) dla badanego procesu.	2
Proj8	Ryzyko w zarządzaniu jakością – omówienie i opracowanie FMEA procesu.	2
Proj9	Metody definiowania i planowania procesów produkcyjnych zgodnie z ISO9001:2015 – podstawowe wymagania: podejście procesowe, cykl PDCA, wymagania dot. dokumentów, opracowanie Polityki Jakości.	2
Proj10	Omówienie podstaw wymagań ISO 9001:2015 (Kontekst organizacji, Przywództwo, Planowanie). Opracowanie uproszczonej dokumentacji (np. procedur) dla każdego z punktów normy.	2
Proj11	Omówienie podstaw wymagań ISO 9001:2015 (Wsparcie, Działania operacyjne). Opracowanie uproszczonej dokumentacji (np. procedur) dla każdego z punktów normy.	2
Proj12	Omówienie podstaw wymagań ISO 9001:2015 (Ocena efektów działania, Doskonalenie). Opracowanie uproszczonej dokumentacji (np. procedur) dla każdego z punktów normy.	2
Proj13	Audytowanie systemów zarządzania jakością zgodnie z ISO9001:2015 – opracowanie formularza audytu dla własnego procesu. Wykonanie audytu wewnętrznego dla badanego procesu.	2
Proj14	Prezentacja multimedialna projektów, omówienie błędów, dyskusja.	2
Proj15	Wystawienie ocen, omówienie błędów, kontrola nabytej wiedzy według potrzeb.	2
		Suma: 30

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. prezentacja multimedialna  
N2. dyskusja problemowa  
N3. case study  
N4. konsultacje  
N5. prezentacja projektu

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	egzamin końcowy
P = P		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	ocena projektów i prezentacji
F2	PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	ocena projektów i prezentacji
P = P		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hamrol A. - Zarządzanie jakością z przykładami. PWN, 2012.</li> <li>2. Zymonik Z., Hamrol A., Grudowski P. Zarządzanie jakością i bezpieczeństwem. PWE, 2013.</li> <li>3. Eckes G., tytuł: Rewolucja Six Sigma : jak General Electric i inne przedsiębiorstwa zmieniły proces w zyski., wydawnictwo: MT Biznes, rok: 2010,</li> <li>4. Norma ISO9001:2015 Zarządzanie jakością. Wymagania,</li> <li>5. Prezentacje z wykładów.</li> </ol> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. W. J. Latzko, D. M. Saunders, Cztery dni z dr. Demingiem. Nowoczesna teoria zarządzania., Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1998.</li> <li>2. J. Oakland, P. Morris, "TQM. Ilustrowany przewodnik menedżera", Warszawa: Centrum Informacji Menedżera, 2000.</li> <li>3. Szczepańska K., Zarządzanie jakością: koncepcje, metody, techniki, narzędzia. 2015.</li> </ol>

OPIEKUN PRZEDMIOTU
mgr inż. Dagmara Łapczyńska email: Dagmara.Lapczynska@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Zarządzanie jakością w produkcji**

Name in English: **Quality management in production**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Manufacturing Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM041225 (2020)**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30			30	
Number of hours of total student workload (CNPS)	60			30	
Form of crediting	Examination			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	2			1	
including number of ECTS points for practical (P) classes				1	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge about management and production engineering at the level of 1st degree.
2. Basic knowledge about production process planning.
3. Ability to use basic IT tools (MS Office).

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Gaining knowledge in the field of quality management and understanding the essence of quality assurance in production.
- C2. Learning about selected methods and techniques of quality assurance (QFD, Poka-Yoke).
- C3. Gaining knowledge on quality assurance based on data analysis, normative requirements and risk assessment (FMEA risk analysis, ISO9001 standard requirements, internal process audit).
- C4. Learning about the methods of statistical quality control and planning of experiments (SPC, random control, testing process capability, control charts, DoE).
- C5. Acquiring the ability to apply selected methods and techniques of quality management in production processes (QFD, Poka-Yoke, process capability testing, control cards, SPC, DoE).
- C6. Acquiring the ability to develop quality assurance analyzes based on data analysis, normative requirements and risk assessment (FMEA risk analysis, ISO9001 standard requirements, internal process audit).

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

PEK\_W01 - Student has knowledge of quality management in production, knows methods and techniques, and understands the essence and need of quality assurance in production processes.

PEK\_W02 - Student has knowledge of statistical methods used in quality assurance.

PEK\_W03 - Student has knowledge of quality assurance issues based on data analysis, standard requirements and risk assessment.

### II. Relating to skills:

PEK\_U01 - Student can use selected methods and techniques of quality management in the production process.

PEK\_U02 - Student can develop a statistical quality analysis in the production process.

PEK\_U03 - Student can develop quality assurance analyzes based on data analysis, standards requirements and risk assessment.

### III. Relating to social competences:

PEK\_K01 - Student is aware of the teamwork role in problem solving.

PEK\_K02 - Is aware of the need to use a customer-oriented approach in production management.

PEK\_K03 - Student is aware of the role of reliable data in quality analysis.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introduction. Organization of classes, the rules of passing. Introduction to quality assurance in production processes. Process management through customer orientation. Methods and tools of customer needs research.	2
Lec2	Methodical approach to problem solving. Characteristics of the Six Sigma strategy. DMAIC method. DEFINE phase - characteristics, tasks, methods and tools.	2
Lec3	DMAIC method. MEASURE and ANALYSE phase - characteristics, tasks, methods and tools.	2

Lec4	DMAIC method. IMPROVE and CONTROL phase - characteristics, tasks, methods and tools.	2
Lec5	Basics of using statistics in quality control. Control cards, SPC.	2
Lec6	Basics of using statistics in quality control. Process capability testing, random inspection, entry inspection, final inspection.	2
Lec7	Design of experiments. Experiments basics, measurements, statistical tools.	2
Lec8	Design of experiments. Quality tools, improvement, factorial and multifactorial experiments.	2
Lec9	Methods of organization of resources and tools. Methods of preventing errors in the production process: 5S, visual management, poka-yoke. NOK product management.	2
Lec10	The essence of the process approach to the production process in the context of quality assurance. PDCA approach.	2
Lec11	Normative requirements for quality management systems, ISO9001: 2015 standard - the scope of the standard, the context of the organization, the needs and expectations of interested factors, the quality management system and its processes.	2
Lec12	Leadership responsibility for the quality management system. Risk and opportunities assessment in the production process. Risk management, FMEA method.	2
Lec13	Quality assurance in production and production-related processes. Resource quality control, documentation management.	2
Lec14	Assessment of the effects of operation and continuous improvement of production processes. Handling external resources (clients, suppliers). NOK product management.	2
Lec15	Summary of methods and techniques of quality assurance in production processes. The essence of the client's role in process management.	2
		Total hours: 30
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Organizational classes, division into project groups. Preparation of individual materials for work in the project (choosing an existing or developing a fictitious production process).	2
Proj2	Discussion of the collected or compiled data on the examined production process in terms of its organization. Introduction to the DMAIC process improvement method - DEFINE phase: defining the production process using tools such as project card, SIPOC, stakeholder analysis.	2
Proj3	DMAIC process improvement method - MEASURE phase: collecting or randomly generating process measurements for different operators, planning the process and measurement system, developing a simplified version of MSA (sum, mean, range, X-R control chart). Design of experiment.	2
Proj4	DMAIC process improvement method - ANALYSE phase: process data analysis, brainstorming, Ishikawa diagram.	2
Proj5	DMAIC process improvement method - IMPROVE phase: proposing methods of improving selected processes, determining the expected results.	2

Proj6	DMAIC process improvement method - CHECK phase: planning pilot studies to implement the proposed improvements, formulating methods and tools for verification of the achieved results.	2
Proj7	The essence of the client in ensuring the quality of production processes - discussion and development of a Quality Function Deployment (QFD) house for the analyzed process.	2
Proj8	Risk in quality management - discussion and development of the process FMEA.	2
Proj9	Methods for defining and planning production processes in accordance with ISO9001: 2015 - basic requirements: process approach, PDCA cycle, document requirements, quality policy development.	2
Proj10	Overview of the basics of ISO 9001: 2015 requirements (Context of the organization, Leadership, Planning). Development of simplified documentation (e.g. procedures) for each point of the standard.	2
Proj11	Overview of the basics of ISO 9001: 2015 requirements (Support, Operational activities). Development of simplified documentation (e.g. procedures) for each point of the standard.	2
Proj12	Overview of the basics of ISO 9001: 2015 requirements (Assessment of the effects of action, Improvement). Development of simplified documentation (e.g. procedures) for each point of the standard.	2
Proj13	Auditing of quality management systems in accordance with ISO9001: 2015 - development of an audit form for your own process. Performing an internal audit for the audited process.	2
Proj14	Multimedia presentation of projects, discussion of mistakes, discussion.	2
Proj15	Issuing grades, discussing errors, checking acquired knowledge as needed.	2
		Total hours: 30

TEACHING TOOLS USED		
N1. multimedia presentation N2. problem discussion N3. case study N4. tutorials N5. project presentation		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	final exam
P = P		

## EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	projects and presentations assessment
F2	PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	projects and presentations assessment
P = P		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

1. Hamrol A. - Zarządzanie jakością z przykładami. PWN, 2012.
2. Zymonik Z., Hamrol A., Grudowski P. Zarządzanie jakością i bezpieczeństwem. PWE, 2013.
3. Eckes G., tytuł: Rewolucja Six Sigma : jak General Electric i inne przedsiębiorstwa zmieniły proces w zyski., wydawnictwo: MT Biznes, rok: 2010,
4. Norma ISO9001:2015 Zarządzanie jakością. Wymagania,
5. Prezentacje z wykładów.

### SECONDARY LITERATURE

1. W. J. Latzko, D. M. Saunders, Cztery dni z dr. Demingiem. Nowoczesna teoria zarządzania., Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1998.
2. J. Oakland, P. Morris, "TQM. Ilustrowany przewodnik menedżera", Warszawa: Centrum Informacji Menedżera, 2000.
3. Szczepańska K., Zarządzanie jakością: koncepcje, metody, techniki, narzędzia. 2015.

## SUBJECT SUPERVISOR

mgr inż. Dagmara Łapczyńska email: Dagmara.Lapczynska@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Metody i narzędzia Lean Manufacturing**

Nazwa w języku angielskim: **Lean Manufacturing tools and methods**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Organizacja Produkcji**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM041226 (2020)**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			60	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ogólna wiedza z zakresu zarządzania procesowego, procesów produkcyjnych i zarządzania produkcją

### CELE PRZEDMIOTU

C1. Zapoznanie studentów z praktycznymi aspektami systemu Lean Manufacturing, istotą strumienia wartości w procesie produkcyjnym, źródłami marnotrawstwa i narzędziami Lean.

C2. Zdobywanie umiejętności wykorzystywania podstawowych narzędzi Lean Manufacturing i metody mapowania strumienia wartości w przedsiębiorstwach produkcyjnych.

C3. Zdobywanie umiejętności w zakresie obserwacji procesów produkcyjnych, identyfikacji marnotrawstwa oraz wypracowania usprawnień.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Zna źródła marnotrawstwa w procesach produkcyjnych oraz rozumie istotę mapowania strumienia wartości zdefiniowanego procesu produkcyjnego.

PEK\_W02 - Zna specjalistyczne narzędzia z rodziny Lean (5S, Heijunka, SMED, TPM, Just-in-time, Kanban), techniki, normy i reguły ich stosowania, a także zasady optymalizacji procesów produkcyjnych z wykorzystaniem ww. metod.

PEK\_W03 - Potrafi dobierać różne narzędzia do analizy poszczególnych procesów przedsiębiorstwa.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi dobierać właściwe metody analizy i narzędzia z zakresu Lean Manufacturing w celu rozwiązywania problemów związanych z eliminacją marnotrawstwa w procesach produkcyjnych, a także potrafi dokonywać krytycznej oceny przygotowanych rozwiązań w niniejszym zakresie.

PEK\_U02 - Potrafi projektować i proponować zmiany w organizacji i/lub jej wybranych obszarach z wykorzystaniem narzędzi z zakresu Lean Manufacturing.

PEK\_U03 - Potrafi wykorzystywać znajomość narzędzi Lean Manufacturing oraz twórczo rozwiązywać podstawowe problemy w obszarze produkcji z wykorzystaniem tych narzędzi.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.

PEK\_K02 - Potrafi współdziałać i pracować w grupie, wykorzystując zasady Lean Manufacturing w zakresie identyfikacji i ograniczenia marnotrawstwa w procesach produkcji.

PEK\_K03 - Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia organizacji, jej procesów i wyrobów.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Zajęcia organizacyjne + Moduł I: Lean Basic - podstawy filozofii Lean Management: Historia Lean Management, standaryzacja procesów, zarządzanie wizualne, 5S	4
Wy2	Moduł II: Efektywne zarządzanie parkiem technologicznym: SMED, TPM	4
Wy3	Moduł III: Zarządzanie przepływem materiałów, informacji i pracowników: Just in Time, Kanban, Heijunka, VSM - Mapowanie strumienia wartości i optymalizacja procesu	10
Wy4	Moduł IV: Kaizen – Jak efektywnie zaangażować pracowników w doskonalenie organizacji? Program pomysłów pracowniczych i problem solving, TWI	8
Wy5	Moduł V: Efektywne zarządzanie jakością Metoda redukcji kosztów złej jakości PFMEA	2
Wy6	Zaliczenie	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin

Proj1	Zajęcia organizacyjne - Omówienie celu kursu, przedstawienie warunków zaliczenia, przedstawienie harmonogramu wykonywania poszczególnych projektów i wprowadzenie do ich tematyki	2
Proj2	Moduł I: Lean Basic - podstawy filozofii Lean Management: standaryzacja procesów, zarządzanie wizualne, 5S	2
Proj3	Moduł II: Efektywne zarządzanie parkiem technologicznym: SMED, TPM	4
Proj4	Moduł III: Zarządzanie przepływem materiałów, informacji i pracowników: Just in Time, kanban i heijunka 4h VSM - Mapowanie strumienia wartości i optymalizacja procesu 6h	10
Proj5	Moduł IV: Kaizen – Jak efektywnie zaangażować pracowników w doskonalenie organizacji? Program pomysłów pracowniczych i problem solving 4h TWI 4 godziny	8
Proj6	Moduł V: Efektywne zarządzanie jakością Metoda redukcji kosztów złej jakości PFMEA	2
Proj7	Zaliczenie	2
		Suma: 30

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Rother M., Shook L., Naucz się widzieć. Eliminacja marnotrawstwa poprzez mapowanie strumienia wartości, Wydawnictwo Lean Enterprise Institute Polska, Wrocław 2009, / Rother M., Shook L., Learning to See: Value Stream Mapping to create value and eliminate muda, Lean Enterprise Institute, 2009
- [2] Antosz K., Pacana A., Stadnicka D., Zielecki W.: Lean Manufacturing. Doskonalenie produkcji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2017.
- [3] Marchwiński C., Shook J., Schroeder A.: Leksykon Lean. Ilustrowany słownik pojęć z zakresu Lean Management, Wyd. Lean Enterprise Institute Polska, Wrocław 2010. / Lean Lexicon: A Graphical Glossary for Lean Thinkers by John Shook , Chet Marchwinski

##### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Womack J.P., Jones D.T., Roos D., Maszyna która zmieniła świat, Wyd. ProdPress.com, Wrocław 2008.
- [2] Łazicki, Lean Manufacturing – praktyczne zastosowanie metodologii, e-book, 2015

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Joanna Helman tel.: 43-84 email: joanna.helman@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Metody i narzędzia Lean Manufacturing**

Name in English: **Lean Manufacturing tools and methods**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Manufacturing Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM041226 (2020)**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30			30	
Number of hours of total student workload (CNPS)	60			60	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	2			2	
including number of ECTS points for practical (P) classes				2	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. General knowledge of process, production processes and production management

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Familiarizing with the practical aspects of the Lean Manufacturing system, the essence of the value stream in the production process, sources of waste and Lean tools.
- C2. Acquiring the ability to use the basic Lean Manufacturing tools and methods of value stream mapping in manufacturing companies.
- C3. Acquiring skills in the observation of production processes, identification of waste and development of improvements.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

PEK\_W01 - Knows the sources of waste in production processes and understands the essence of the value stream mapping of a defined production process.

PEK\_W02 - Knows specialized tools from the Lean family (5S, Heijunka, SMED, TPM, Just-in-time, Kanban), techniques, standards and rules for their application, as well as the principles of optimizing production processes using the above-mentioned Methods.

PEK\_W03 - Can select various tools for the analysis of individual company processes.

### II. Relating to skills:

PEK\_U01 - Is able to select the appropriate analysis' methods and tools in the field of Lean Manufacturing in order to solve problems related to the elimination of waste in production processes, and is also able to critically evaluate the solutions prepared in this area.

PEK\_U02 - Is able to design and propose changes in the organization and / or its selected areas with the use of Lean Manufacturing tools.

PEK\_U03 - Can use the knowledge of Lean Manufacturing tools and creatively solve basic problems in the area of production with the use of these tools.

### III. Relating to social competences:

PEK\_K01 - Can think and act in a creative and entrepreneurial way.

PEK\_K02 - Is able to cooperate and work in a group, using the principles of Lean Manufacturing in the field of identification and reduction of waste in production processes.

PEK\_K03 - Understands the need for continuous improvement of the organization, its processes and products.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Organizational classes + Module I: Lean Basic - basics of the Lean Management philosophy: History of Lean Management, standardization of processes, visual management, 5S	4
Lec2	Module II: Effective management of a technology park: SMED, TPM	4
Lec3	Module III: Managing the flow of materials, information and employees: Just in Time, Kanban, Heijunka, Value Stream Mapping and process optimization	10
Lec4	Module IV: Kaizen - How to effectively involve employees in improving the organization? Employee ideas program and problem solving, TWI	8
Lec5	Module V: Effective quality management PFMEA 2h cost reduction method	2
Lec6	Credition	2
		Total hours: 30
Form of classes – Project		Number of hours

Proj1	Organizational classes - presentation of the purpose of the course, credition conditions, schedule for the implementation of individual projects and introduction to their subject matter	2
Proj2	Module I: Lean Basic - basics of the Lean Management philosophy: standardization of processes, visual management, 5S	2
Proj3	Module II: Effective management of a technology park: SMED, TPM	4
Proj4	Module III: Managing the flow of materials, information and employees: Just in Time, kanban i heijunka 4h VSM - Value Stream Mapping and process optimization 6h	10
Proj5	Module IV: Kaizen - How to effectively involve employees in improving the organization? Employee ideas program and problem solving 4h TWI- x 4 hours	8
Proj6	Module V: Effective quality management PFMEA 2h cost reduction method	2
Proj7	Credition	2
		Total hours: 30

#### TEACHING TOOLS USED

#### PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

##### PRIMARY LITERATURE

- [1] Rother M., Shook L., Naucz się widzieć. Eliminacja marnotrawstwa poprzez mapowanie strumienia wartości, Wydawnictwo Lean Enterprise Institute Polska, Wrocław 2009, / Rother M., Shook L., Learning to See: Value Stream Mapping to create value and eliminate muda, Lean Enterprise Institute, 2009
- [2] Antosz K., Pacana A., Stadnicka D., Zielecki W.: Lean Manufacturing. Doskonalenie produkcji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2017.
- [3] Marchwiński C., Shook J., Schroeder A.: Leksykon Lean. Ilustrowany słownik pojęć z zakresu Lean Management, Wyd. Lean Enterprise Institute Polska, Wrocław 2010. / Lean Lexicon: A Graphical Glossary for Lean Thinkers by John Shook , Chet Marchwinski

##### SECONDARY LITERATURE

- [1] Womack J.P., Jones D.T., Roos D., Maszyna która zmieniła świat, Wyd. ProdPress.com, Wrocław 2008.
- [2] Łazicki, Lean Manufacturing – praktyczne zastosowanie metodologii, e-book, 2015

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Joanna Helman tel.: 43-84 email: joanna.helman@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Zarządzanie wiedzą**

Nazwa w języku angielskim: **Knowledge Management**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Organizacja Produkcji**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM041227 (2020)**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			30	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2			1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma podstawową wiedzę z zakresu zarządzania przedsiębiorstwem.
2. Zna i rozumie istotę procesu zarządzania i funkcji zarządzania.
3. Rozumie podstawowe pojęcia i prawa ekonomiczne oraz zjawiska gospodarcze i ich efekty.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie podstawowych metod i technik zarządzania wiedzą oraz ich wpływu na funkcjonowanie przedsiębiorstwa oraz jego otoczenia.
- C2. Poznanie metod i technik zwiększających skuteczność tworzenia wiedzy i dzielenia się wiedzą w przedsiębiorstwie oraz ich zastosowania w praktyce.
- C3. Poznanie wybranych narzędzi zarządzania wiedzą oraz możliwości ich zastosowania.
- C4. Poznanie istoty oraz możliwości budowania innowacyjnej gospodarki i gospodarki opartej na wiedzy poprzez wykorzystanie zaawansowanej produkcji.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Ma wiedzę z zakresu definiowania pojęcia wiedzy i zarządzania wiedzą, zna istotę i cele zarządzania wiedzą. Rozróżnia wiedzę jawną i wiedzę ukrytą. Potrafi zdefiniować elementy wpływające na kształtowanie środowiska sprzyjającego skutecznemu zarządzaniu wiedzą w przedsiębiorstwie.

PEK\_W02 - Potrafi rozpoznać potrzeby w zakresie zarządzania wiedzą i wskazać rozwiązanie usprawniające tworzenie wiedzy i dzielenie się wiedzą.

PEK\_W03 - Zna narzędzia zarządzania wiedzą i potrafi proponować rozwiązania w obszarze ich zastosowania.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi zidentyfikować procesy tworzenia wiedzy i dzielenia się wiedzą w przedsiębiorstwie.

PEK\_U02 - Potrafi zidentyfikować potrzebne zmiany organizacyjne w celu usprawnienia tworzenia wiedzy i dzielenia się wiedzą w przedsiębiorstwie.

PEK\_U03 - Potrafi dobierać narzędzia zarządzania wiedzą w zależności od potrzeb systemu zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwie.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Rozumie konieczność ciągłego zdobywania wiedzy oraz podnoszenia kompetencji zawodowych i społecznych.

PEK\_K02 - Potrafi myśleć i krytycznie analizować funkcjonowanie budowanego systemu w celu podnoszenia jego skuteczności.

PEK\_K03 - Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną i jej wpływ na funkcjonowanie przedsiębiorstwa.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Informacje organizacyjne. Pojęcie wiedzy. Piramida wiedzy. Rodzaje wiedzy. Różnice między informacją a wiedzą. Zarządzanie informacją. Zarządzanie wiedzą. Cykl zarządzania wiedzą.	2
Wy2	Proces tworzenia wiedzy. Źródła tworzenia wiedzy. Strategie tworzenia wiedzy. Proces dzielenia się wiedzą. Metody i techniki wspierające proces dzielenia się wiedzą.	2
Wy3	Pojęcie kultury organizacyjnej. Cechy kultury organizacyjna wspierające zarządzanie wiedzą i innowacyjność. Metody kształtowania kultury organizacyjnej.	2

Wy4	Budowanie organizacji opartej na wiedzy poprzez zarządzanie zasobami ludzkimi oraz zmiany w strukturze organizacyjnej. Motywowanie do tworzenia wiedzy i dzielenia się wiedzą. Struktury organizacyjne wspierające zarządzanie wiedzą.	2
Wy5	System informacyjny a system zarządzania wiedzą. Rozwój systemów zarządzania wiedzą. "Twarde" narzędzia zarządzania wiedzą oraz możliwości ich wykorzystania.	2
Wy6	"Miękkie" narzędzia zarządzania wiedzą. Uczenie się organizacji. Organizacja ucząca się.	2
Wy7	Korzyści z zarządzania wiedzą. Pojęcie gospodarki opartej na wiedzy. Budowanie gospodarek opartych na wiedzy. Rola zaawansowanej produkcji w innowacyjności gospodarki.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe.	1
		Suma: 15
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Informacje organizacyjne. Podział na zespoły projektowe. Wybór przedsiębiorstwa do projektu.	1
Proj2	Audyt wiedzy w wybranym przedsiębiorstwie. Audyt systemu zarządzania wiedzą w wybranym przedsiębiorstwie.	4
Proj3	Badanie kultury organizacyjnej wybranego przedsiębiorstwa. Zaprojektowanie zmian w kulturze organizacyjnej w celu zwiększenia skuteczności zarządzania wiedzą.	2
Proj4	Usprawnianie tworzenia wiedzy i/lub dzielenia się wiedzą w przedsiębiorstwie poprzez zmiany w metodach zarządzania zasobami ludzkimi i zmiany w strukturze organizacyjnej.	2
Proj5	Wybór i opracowanie projektu wybranego narzędzia zarządzania wiedzą do zastosowania w przedsiębiorstwie.	2
Proj6	Prezentacje projektów jako sesja dzielenia się wiedzą między studentami.	4
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N2. konsultacje  
N3. praca własna - przygotowanie do projektu  
N4. prezentacja projektu

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Kolokwium zaliczeniowe.
P = F1		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Raport pisemny, prezentacja projektu.
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jashapara A., Zarządzanie wiedzą, PWE, 2014.</li> <li>2. Koźmiński A.K, Jemielniak D., Zarządzanie wiedzą, Wolters Kluwer, 2016.</li> <li>3. Fazlagić J., Innowacyjne zarządzanie wiedzą, Difin, 2015.</li> <li>4. Kłak M, Zarządzanie wiedzą we współczesnym przedsiębiorstwie, Kieleckie Towarzystwo Edukacji Ekonomicznej, Kielce 2010.</li> </ol> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Trajer J., Paszek A., Iwan S., Zarządzanie wiedzą, PWE, Warszawa 2012.</li> <li>2. Molasy M., Walecka-Jankowska K., Zgrzywa-Ziemak A., Kształtowanie kultury organizacyjnej wspierającej innowacyjność przedsiębiorstw. Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej. Organizacja i Zarządzanie. 2018, nr. 77, s. 205-217.</li> <li>3. Flaszewska S., Projektowanie organizacyjne w zarządzaniu wiedzą, PWN, 2018.</li> <li>4. Plebiańska M., Zarządzanie wiedzą, a innowacje w przedsiębiorstwach, Elitera, 2018.</li> <li>5. Patalas-Maliszewska J., Modele referencyjne zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwie produkcyjnym, PWN, 2019.</li> <li>6. Paliszkievicz J., Przywództwo, zaufanie i zarządzanie wiedzą w innowacyjnych przedsiębiorstwach, CeDeWu, Warszawa 2019.</li> <li>7. Brzeziński M., Zintegrowane organizacje oparte na wiedzy, Difin, Warszawa, 2018.</li> <li>8. Cameron K.S., Quinn R.E., Kultura organizacyjna. Diagnoza i zmiana. Model wartości konkurujących, Wolters Kluwer, Warszawa, 2015.</li> </ol>

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Mateusz Molasy tel.: 713202662 email: [mateusz.molasy@pwr.edu.pl](mailto:mateusz.molasy@pwr.edu.pl)

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Zarządzanie wiedzą**

Name in English: **Knowledge Management**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Manufacturing Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM041227 (2020)**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15			15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	60			30	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	2			1	
including number of ECTS points for practical (P) classes				1	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Has a basic knowledge of management of the enterprise.
2. Knows and understands the essence of the management process and management functions.
3. Understands basic economic concepts and rights as well as economic phenomena and their effects.

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Familiarising with essential methods and techniques of knowledge management and their impact on the functioning of the enterprise and its environment.
- C2. Familiarising with methods and techniques that increases effectiveness of knowledge creation and knowledge sharing in the enterprise and their practical usage.
- C3. Familiarising with selected knowledge management tools and possibilities of their use.
- C4. Familiarising with the essence and possibilities of building the innovative and knowledge-based economy with the usage of advanced manufacturing.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

PEK\_W01 - Has knowledge of the definition of the concept of knowledge and knowledge management, knows the essence and goals of knowledge management. Distinguishes explicit and tacit knowledge. Can define elements that influence shaping the organization's internal environment for effective knowledge management.

PEK\_W02 - Is able to recognize needs in the area of knowledge management and point out solutions to improve processes of creating and sharing knowledge.

PEK\_W03 - Knows knowledge management tools and can propose solutions for their use.

### II. Relating to skills:

PEK\_U01 - Can identify the process of creating knowledge and sharing knowledge in the enterprise.

PEK\_U02 - Can identify organizational changes depending on the needs of improvements in the process of creating knowledge and the process of sharing knowledge.

PEK\_U03 - Can choose knowledge management tools depending on the needs of the knowledge management system in the enterprise.

### III. Relating to social competences:

PEK\_K01 - Understands the need of lifelong learning and improving professional and social competences.

PEK\_K02 - Can think and critically analyze the functioning of systems to improve its effectiveness.

PEK\_K03 - Is aware of the responsibility for their own work and its impact on the functioning of the enterprise.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introductory information. The concept of knowledge. The pyramid of knowledge. Types of knowledge. Differences between information and knowledge. Information management. Management of knowledge. Knowledge management cycle.	2
Lec2	Knowledge creation process. Sources of knowledge creation. Strategies of knowledge creation. Knowledge sharing process. Methods and techniques supporting the process of sharing knowledge.	2
Lec3	The concept of organizational culture. Features of organizational culture supporting knowledge management and innovativeness. Methods of shaping organizational culture.	2

Lec4	Building a knowledge-based organization through human resource management and changes in the organizational structure. Motivating for creating and sharing knowledge. Organizational structures supporting knowledge management.	2
Lec5	Information system and knowledge management system. Development of knowledge management systems. "Hard" (IT) knowledge management tools and the possibilities of their use.	2
Lec6	"Soft" (Non-IT) knowledge management tools. Organization learning. The learning organization.	2
Lec7	Benefits of knowledge management. The concept of knowledge-based economy. Building knowledge-based economies. Role of advanced manufacturing in the innovativeness of the economy.	2
Lec8	Test.	1
		Total hours: 15
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Introductory information. Grouping students into project teams. Selection of the enterprise for the project.	1
Proj2	Knowledge audit in the enterprise. Audit of the knowledge management system in the enterprise.	4
Proj3	Research on the organizational culture of the enterprise. Designing changes in the organizational culture to increase the effectiveness of knowledge management.	2
Proj4	Improving knowledge creating and knowledge sharing in the enterprise through changes in human resource management and changes in the organizational structure.	2
Proj5	Selection and design of a knowledge management tool to be used in the enterprise	2
Proj6	Project's presentations as a session of knowledge sharing between students.	4
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED	
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. tutorials N3. self study - preparation for project class N4. project presentation	

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Test
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Written report, project's presentation.
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE	
<p><u>PRIMARY LITERATURE</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jashapara A., Knowledge Management: an Integrated Approach, Prentice Hall, 2010.</li> <li>2. Becerra-Fernandez I., Sabherwal R., Knowledge Management. Systems and Processes. 2nd Edition, Routledge, 2014.</li> <li>3. Pasher E., Ronen T., The Complete Guide to Knowledge Management. A Strategic Plan To Leverage Your Company's Intellectual Capital, John Wiley &amp; Sons, 2011.</li> <li>4. North K, Kumta G., Knowledge Management, Value Creation Through Organizational Learning, Springer, 2018.</li> </ol> <p><u>SECONDARY LITERATURE</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Molasy M., Walecka-Jankowska K., Zgrzywa-Ziemak A., Modeling social behaviors in organizations through shaping the culture focused on organizational learning. W: Modeling social behavior and its applications / eds. Lucas Jódar Sánchez [i in.]. New York, Nova Science Publishers, cop. 2018. s. 69-86.</li> <li>2. Young R., Knowledge Management Tools and Techniques Manual, Asian Productivity Organization, 2010</li> <li>3. Evans C., Managing for Knowledge. HR's strategic role, Butterworth-Heinemann 2003.</li> <li>4. Rhem A.J., Knowledge Management in Practice, Auerbach Publications, 2016.</li> <li>5. N. Milton, The Knowledge Manager's Handbook: A Step-by-Step Guide to Embedding Effective Knowledge Management in your Organization, 2019.</li> <li>6. Rao M., Knowledge Management Tools and Techniques: Practitioners and Experts Evaluate KM Solutions, Butterworth-Heinemann, 2004.</li> <li>7. Cameron K.S., Quinn R.E., Diagnosing and Changing Organizational Culture: Based on the Competing Values Framework, The Jossey-bass Business &amp; Management Series, 2007.</li> </ol>	

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Mateusz Molasy tel.: 713202662 email: [mateusz.molasy@pwr.edu.pl](mailto:mateusz.molasy@pwr.edu.pl)

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Robotyzacja i cyfryzacja w produkcji**

Nazwa w języku angielskim: **Robotization and digitization in production**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Organizacja Produkcji**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM041228 (2020)**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			30		
Forma zaliczenia			Zaliczenie na ocenę		
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS			1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawowa wiedza z zakresu analizy matematycznej oraz algebry i geometrii analitycznej
2. Umiejętność analitycznego myślenia oraz projektowania algorytmów działania obiektów technicznych
3. Umiejętność proceduralnego programowania w języku C++

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Przybliżenie rozwiązań technicznych i oprogramowania stosowanych w systemach produkcyjnych działających w myśl idei Przemysłu 4.0
- C2. Przekazanie podstawowych zasad w programowaniu robotów przemysłowych
- C3. Zaprezentowanie metod i technik przesyłania i przetwarzania danych w systemach Przemysłowego Internetu Rzeczy
- C4. Przedstawienie podstawowych zasad bezpieczeństwa obowiązujących na zautomatyzowanych i zrobotyzowanych stanowiskach pracy

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Wiedzieć jakie są podstawowe rodzaje robotów przemysłowych, znać ich aplikacje przemysłowe oraz opanować podstawy programowania robotów

PEK\_W02 - Wiedzieć w jaki sposób można pobierać dane ze stanowisk pracy systemu produkcyjnego oraz z użyciem jakich protokołów komunikacyjnych

PEK\_W03 - Znać podstawowe metody przetwarzania danych z procesu produkcyjnego oraz wiedzieć jak wykorzystać je w systemach Manufacturing Execution Systems

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Opanować umiejętność algorytmizacji procesu oraz budowy prostych programów dla robotów przemysłowych

PEK\_U02 - Opanować podstawy programowania programowalnych sterowników logicznych maszyn

PEK\_U03 - Potrafić zdefiniować model struktury systemu produkcyjnego z uwagi na przesyłanie danych procesów oraz ich przetwarzanie i wykorzystanie w systemach Manufacturing Execution Systems

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Opanować umiejętność pracy w grupie z uwzględnieniem podziału zadań

PEK\_K02 - Potrafić przekazywać swoje konstruktywne uwagi innym osobom w trakcie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych jak również wysłuchać i wziąć pod uwagę spostrzeżenia innych osób

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Wprowadzenie, zasady BHP, realizacji i zaliczenia kursu + Metody zabezpieczenia przemysłowych stanowisk zautomatyzowanych i zrobotyzowanych.	2
Lab2	Przemysłowe aplikacje typu Pick&Place z wykorzystaniem 6-osiowego robota przemysłowego.	2
Lab3	Przemysłowe aplikacje spawalnicze z wykorzystaniem 6-osiowego robota przemysłowego. Interpolacja kołowa i liniowa.	2
Lab4	Proces paletyzacji realizowany przez zrobotyzowane stanowisko wykorzystujące robota przemysłowego typu SCARA	2

Lab5	Analiza i zastosowanie typów chwytaków z uwzględnieniem ich przeznaczenia, na przykładzie robota przemysłowego typu SCARA	2
Lab6	Podstawy programowania przemysłowych sterowników logicznych z wykorzystaniem języka LD.	2
Lab7	Podstawy programowania przemysłowych sterowników logicznych z wykorzystaniem języka FBD	2
Lab8	Główne komponenty i rozwiązania w systemach produkcyjnych działających w myśl idei Przemysłu 4.0	2
Lab9	Przemysłowe protokoły komunikacyjne - pobieranie, przetwarzanie, przepływ danych.	2
Lab10	Systemy nadzorowania produkcji PLC - SCADA - MES - ERP	2
Lab11	Retrofitting maszyn, dostosowanie do wymogów IIoT	2
Lab12	Zaawansowane metody diagnostyki i zapobiegania awariom - "Predictive Maintenance"	2
Lab13	Roboty współpracujące i mobilne - Analiza potrzeb rynku	2
Lab14	Czujniki IIoT konfiguracja i przykłady wykorzystania	2
Lab15	Podsumowanie laboratorium. Wystawienie ocen końcowych	2
		Suma: 30

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. eksperyment laboratoryjny  
N2. praca własna – przygotowanie do laboratorium  
N3. przygotowanie sprawozdania

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Laboratorium)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	odpowiedzi ustne, sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych, kartkówka
P =		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Honczarenko Jerzy "Roboty przemysłowe. Budowa i zastosowanie" WNT 2010
2. Wiesław Szenajch "Napęd i sterowanie pneumatyczne" WNT 2005
3. Kozłowski K., Dutkiewicz P., Wróblewski W.: Modelowanie i sterowanie robotów. PWN, Warszawa 2003.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Ustundag, Alp, Cevikcan, Emre "Industry 4.0: Managing The Digital Transformation" Springer International Publishing, 2018, ISBN 978-3-319-57869-9
  2. Jeschke, S., Brecher, C., Song, H., Rawat, D.B. (Eds.) "Industrial Internet of Things" Springer International Publishing, 2017, ISBN 978-3-319-42558-0
- Najnowsze artykuły z czasopism branżowych, publikacje internetowe

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Kamil Krot tel.: 37-81 email: [kamil.krot@pwr.edu.pl](mailto:kamil.krot@pwr.edu.pl)

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Robotyzacja i cyfryzacja w produkcji**

Name in English: **Robotization and digitization in production**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Manufacturing Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM041228 (2020)**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)			30		
Number of hours of total student workload (CNPS)			30		
Form of crediting			Crediting with grade		
Group of courses					
Number of ECTS points			1		
including number of ECTS points for practical (P) classes			1		
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Basic knowledge of mathematical analysis, algebra and analytical geometry
2. The ability to think analytically and design algorithms for the operation of technical objects
3. The ability to procedural programming in C ++

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Presentation of technical solutions and software used in production systems operating in accordance with the idea of Industry 4.0
- C2. Presentation of basic principles in programming industrial robots
- C3. Presentation of methods and techniques of data transmission and processing in Industrial Internet of Things systems
- C4. Presentation of the basic safety rules for automated and robotic workstations

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

PEK\_W01 - Know what are the basic types of industrial robots, know their industrial applications and know the basics of robot programming

PEK\_W02 - Know how to retrieve data from workstations of the production system

PEK\_W03 - Know the basic methods of data processing from the production process and know how to use them in Manufacturing Execution Systems

### II. Relating to skills:

PEK\_U01 - Master the ability to build process algorithms and write simple programs for industrial robots

PEK\_U02 - Learn the basics of programming programmable logic machine controllers

PEK\_U03 - Be able to define a model of the production system structure due to the transfer of process data and their processing and use in Manufacturing Execution Systems

### III. Relating to social competences:

PEK\_K01 - Master the ability to work in a group, taking into account the division of tasks

PEK\_K02 - Be able to convey constructive comments to other people during the implementation of laboratory exercises as well as listen to and take into account other people's observations

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Laboratory		Number of hours
Lab1	Introduction, health and safety rules, implementation and evaluation of the course Methods of securing industrial automated and robotic stations.	2
Lab2	Industrial Pick & Place applications using a 6-axis industrial robot.	2
Lab3	Industrial welding applications using a 6-axis industrial robot. Circular and linear interpolation.	2
Lab4	The palletization process is carried out by a robotic station using an industrial SCARA robot	2
Lab5	Analysis and application of gripper types, taking into account their intended use, on the example of a SCARA industrial robot	2
Lab6	Basics of programming industrial logic controllers using the LD language.	2
Lab7	Fundamentals of industrial logic controllers programming with the use of FBD language	2
Lab8	Main components and solutions in production systems operating in accordance with the idea of Industry 4.0	2
Lab9	Industrial communication protocols - data flow, processing, data exchange.	2
Lab10	Production supervision systems PLC - SCADA - MES - ERP	2
Lab11	Machine retrofitting, adaptation to IIoT requirements	2
Lab12	Predictive Maintenance	2
Lab13	Collaborative and mobile robots - Market needs analysis	2

Lab14	IIoT sensors configuration and examples of use	2
Lab15	Laboratory summary. Issuing grades	2
		Total hours: 30

TEACHING TOOLS USED		
N1. laboratory experiment N2. self study - preparation for laboratory class N3. report preparation		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Laboratory)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	oral answers, laboratory exercises report, test
P =		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE
<u>PRIMARY LITERATURE</u>  <u>SECONDARY LITERATURE</u>

SUBJECT SUPERVISOR
dr inż. Kamil Krot tel.: 37-81 email: kamil.krot@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Elastyczna automatyzacja wytwarzania**

Nazwa w języku angielskim: **Flexible manufacturing automation**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Organizacja Produkcji**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM041229 (2020)**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			30	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2			1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma podstawową wiedzę dotyczącą procesu projektowo - konstrukcyjnego, budowy, działania i eksploatacji głównych elementów i zespołów maszynowych oraz zasad ich doboru i konstruowania.
2. Ma ugruntowaną wiedzę w zakresie znajomości budowy obrabiarek i ich możliwości technologicznych.
3. Potrafi zaprojektować proces technologiczny skrawania dla zadanego przedmiotu obrabianego z doбором odpowiednich obrabiarek, narzędzi i parametrów skrawania dla produkcji o ustalonej wielkości i wydajności.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie możliwości automatyzacji różnych składników systemu wytwórczego.  
 C2. Umiejętność zaprojektowania elastycznego systemu wytwórczego dla określonego spektrum przedmiotów obrabianych.  
 C3. Umiejętność oceny różnych rozwiązań w zakresie elastycznej automatyzacji wytwarzania.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Ma podstawową wiedzę o technologiach w cywilizacjach oraz trendach rozwojowych w technice, niezbędną do rozumienia społecznych i politycznych uwarunkowań działalności inżynierskich.

PEK\_W02 - Ma szczegółową wiedzę na temat elastycznych systemów wytwórczych, ich koncepcji realizacyjnej oraz charakterystyki i zastosowania. Ma wiedzę na temat planowania elastycznych systemów wytwórczych.

PEK\_W03 - Zna pojęcia i metody organizacji systemów produkcyjnych oraz ich projektowania, ma wiedzę na temat form organizacji procesu produkcyjnego z uwzględnieniem powiązań między elementami systemu produkcyjnego.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi wykonać projekt systemu wytwórczego, zaproponować dobór obrabiarek, lokalizację oraz konfigurację systemu na podstawie opisu procesu produkcyjnego i wielkości produkcji.

PEK\_U02 - Potrafi wykonać model dyskretnego systemu produkcyjnego przy użyciu wybranych technik modelowania w środowisku komputerowego systemu do modelowania i symulacji, a następnie poddać go eksperymentom symulacyjnym i testować rozwiązania organizacyjne.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływ na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

PEK\_K02 - Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonych przez siebie lub innych zadań i problemów.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie, pojęcie teorii systemu, system wytwórczy.	2
Wy2	Struktura funkcjonalna systemu wytwórczego	2
Wy3	Przesłanki rozwoju elastycznych systemów wytwórczych (ESW)	2
Wy4	Koncepcje realizacyjne elastycznego wytwarzania z uwzględnieniem rozmiarów produkcji	2
Wy5	Główne składniki maszynowe stosowane w ESW	2
Wy6	Metody i urządzenia do usuwania zadziorów z przedmiotów obrabianych	2
Wy7	Centralny system zasilania w cieczy obróbkowe i urządzenia do mycia przedmiotów obrabianych	2
Wy8	Urządzenia do usuwania i przetwarzania wiórów	2

Wy9	System zarządzania narzędziami w ESW	2
Wy10	Analiza strukturalna przedmiotów obrabianych i system przedmiotowy	2
Wy11	System logistyczny w ESW (magazynowanie, transport, manipulacja, sterowanie))	2
Wy12	System informacyjny i dyspozycyjność ESW	2
Wy13	Nadzór i diagnostyka pracy ESW	2
Wy14	Robotyzacja w procesach wytwarzania	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Wstępne omówienie danych w procesie planowania, analiza spektrum przedmiotów obrabianych na podstawie rysunków wykonawczych i zdefiniowanie parametrów produkcyjnych.	2
Proj2	Wybór reprezentatywnego przedmiotu z rodziny przedmiotów obrabianych, dobór operacji i zabiegów, dobór narzędzi i parametrów obróbki, obliczenie czasów głównych i dobór czasów pomocniczych.	2
Proj3	Dobór składników ESW dla grupy przedmiotów obrabianych.	2
Proj4	Zapoznanie się z systemem symulacyjnym ProModel.	2
Proj5	Przygotowanie i wprowadzenie danych do systemu symulacyjnego.	2
Proj6	Przeprowadzenie obliczeń symulacyjnych.	2
Proj7	Analiza wyników i opracowanie wniosków.	2
Proj8	Omówienie wyników.	1
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N2. prezentacja multimedialna  
N3. praca własna - przygotowanie do projektu  
N4. prezentacja projektu  
N5. konsultacje

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	kolokwium zaliczeniowe

P = P

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02 PEK_K01, PEK_K02	ocena przygotowania projektu

P = P

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Feld M.: Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn. WNT. 2000
2. Harell C., Ghosh B.K., Bowden R.: Simulation using ProModel . McGraw Hill. New York, 2000
3. Honczarenko J.: Elastyczna automatyzacja wytwarzania. WNT, Warszawa 2000
4. Krzyżanowski J.: Wprowadzenie do elastycznych systemów wytwórczych. Oficyna Wyd. PWr., Wrocław 2005

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Groover M.P.: Automation, Production Systems and Computer-Integrated Manufacturing. Third Edition. Prentice Hall International. London, 2008
2. Kief H.B.: FFS-Handbuch, Carl Hanser Verlag 1998
3. Luggen W.W.: Flexible manufacturing cells and systems, Prentice-Hall Int. Editions, 1991

OPIEKUN PRZEDMIOTU

Prof. dr hab. inż. Wacław Skoczyński tel.: 26-39 email: [wacław.skoczynski@pwr.edu.pl](mailto:wacław.skoczynski@pwr.edu.pl)

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Elastyczna automatyzacja wytwarzania**

Name in English: **Flexible manufacturing automation**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Manufacturing Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM041229 (2020)**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30			15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	60			30	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	2			1	
including number of ECTS points for practical (P) classes				1	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. The student has basic knowledge relating to the design-construction process, the structure, functioning and operation of the main machine elements and assemblies and the principles of matching and constructing them.
2. The student has sound knowledge of the structure of machine tools and their functionalities.
3. The student can design the technological process of machining for a given part, selecting proper machine tools and machining tools and parameters for a given production volume and capacity.

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. The student is to get to know the possibilities of automating the different components of a manufacturing system.
- C2. The student is to acquire the skill of designing a flexible manufacturing system for a specified spectrum of parts.
- C3. The student is to evaluate various solutions of flexible manufacturing automation.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - The student has a basic knowledge about technologies in civilizations and development trends in technology, necessary to understand the social and political conditions of engineering activities.

PEK\_W02 - The student has detailed knowledge about flexible manufacturing systems, their implementation concept, characteristics and applications. The student has knowledge about planning flexible manufacturing systems.

PEK\_W03 - The student knows the concepts and methods of the organization of production systems and their design, has knowledge of the forms of organization of the production process, including the links between the elements of the production system.

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - The student is able to design a manufacturing system, propose the selection of machine tools, location and configuration of the system based on the description of the production process and production volume.

PEK\_U02 - The student is able to make a model of a discrete production system using selected modeling techniques in the environment of a computer modeling and simulation system, and then subject it to simulation experiments and test organizational solutions.

### **III. Relating to social competences:**

PEK\_K01 - The student is aware of the importance and understands the non-technical aspects and effects of engineering activities, including its impact on the environment, and the related responsibility for decisions made.

PEK\_K02 - The student is able to properly define the priorities for the implementation of tasks and problems specified by himself or other.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introduction, basic concepts of system theory, manufacturing system.	2
Lec2	Functional structure of a manufacturing system	2
Lec3	Reasons for development of Flexible Manufacturing Systems (FMS)	2
Lec4	Realization concepts of flexible automation taking into account a production volume	2
Lec5	Main machine components used in FMS	2
Lec6	Deburring methods and equipment	2
Lec7	Central coolant supply system and devices for washing workpieces	2
Lec8	Equipment for chips removal and processing	2
Lec9	Tool management system in FMS	2
Lec10	Structural analysis of part spectrum and workpiece system in FMS	2
Lec11	Logistic system in FMS (storage, transport, manipulation, control)	2
Lec12	Information system and FMS availability	2
Lec13	FMS supervising and diagnostics system	2

Lec14	Robotization in manufacturing processes	2
Lec15	Final test	2
		Total hours: 30
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	A preliminary presentation of planning process data, an analysis of the spectrum of workpieces on the basis of production drawings and the definition of production parameters.	2
Proj2	The selection of a representative workpiece from the family of workpieces, the selection of operations and cuts, the selection of tools and machining parameters, the calculation of primary and secondary times.	2
Proj3	The selection of FMS components for a group of workpieces.	2
Proj4	Getting acquainted with ProModel simulation systems.	2
Proj5	Data preparation and input into a simulation system.	2
Proj6	Performing simulation computations.	2
Proj7	An analysis of the results and drawing conclusions.	2
Proj8	Discussion of the results.	1
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED	
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. multimedia presentation N3. self study - preparation for project class N4. project presentation N5. tutorials	

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	colloquium
P = P		

## EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02 PEK_K01, PEK_K02	grading the project
P = P		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

1. Krzyżanowski J.: Flexible Manufacturing Automation , Oficyna Wyd. PWr., Wrocław, 2011
2. Harell C., Ghosh B.K., Bowden R.: Simulation using ProModel . McGraw Hill. New York, 2000

### SECONDARY LITERATURE

1. Groover M.P.: Automation, Production Systems and Computer-Integrated Manufacturing. Third Edition. Prentice Hall International. London, 2008
2. Kief H.B.: FFS-Handbuch, Carl Hanser Verlag 1998
3. Luggen W.W.: Flexible manufacturing cells and systems, Prentice-Hall Int. Editions, 1991

## SUBJECT SUPERVISOR

Prof. dr hab. inż. Waław Skoczyński tel.: 26-39 email: [waclaw.skoczynski@pwr.edu.pl](mailto:waclaw.skoczynski@pwr.edu.pl)

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Monitorowanie i wizualizacja w wytwarzaniu**

Nazwa w języku angielskim: **Manufacturing monitoring and visualization**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Organizacja Produkcji**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM041231 (2020)**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			30	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1			1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawowa wiedza w zakresie modelowania geometrycznego z zakresu budowy modeli numerycznych
2. Podstawy metody układów wieloczłonowych

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobywanie umiejętności tworzenia modelu numerycznego
- C2. Zdobywanie umiejętności symulacji układu mechanicznego
- C3. Zdobywanie umiejętności tworzenia prezentacji, opracowanie wyników

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Zna podstawy teorii metody układów wieloczłonowych

PEK\_W02 - Posiada wiedzę dotyczącą symulacji układów przestrzennych w zakresie statyki, dynamiki

PEK\_W03 - Potrafi zidentyfikować układ kinematyczny i problemy w nim występujące

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Nabył umiejętność posługiwania się programem do obliczeń metodą układów wieloczłonowych

PEK\_U02 - Potrafi wykonać symulację układu mechanicznego

PEK\_U03 - Potrafi opracować wyniki symulacji i wyciągnąć wnioski

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do systemu symulacyjnego metodą układów wieloczłonowych	2
Wy2	Zasady budowy modelu symulacyjnego do analiz metodą UW	2
Wy3	Omówienie graficznego interfejsu użytkownika programu do symulacji (GUI)	2
Wy4	Zasady budowy oraz budowa modeli sztywnych a także z elementami podatnymi, zasady nakładania par kinematycznych, zadawanie sygnału wymuszającego, modelowanie zakłóceń, sił, momentów, kontaktów, tarcia	2
Wy5	Omówienie sposobów budowy modeli symulacyjnych złożonych układów mechanicznych (hexapod, model samochodu z zawieszeniem)	3
Wy6	Omówienie sposobów zastosowania dostępnych narzędzi matematycznych do obróbki danych w postprocesorze	3
Wy7	Zaliczenie	1
		Suma: 15
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Wprowadzenie do systemu symulacyjnego metodą układów wieloczłonowych	2
Proj2	Zasady budowy modelu symulacyjnego do analiz metodą UW	4
Proj3	Przykłady zastosowania graficznego interfejsu użytkownika programu do symulacji (GUI)	4
Proj4	Budowa modeli sztywnych, zasady nakładania par kinematycznych, zadawanie sygnału wymuszającego.	4
Proj5	Modelowanie zakłóceń, sił, momentów, kontaktów, tarcia	3
Proj6	Budowy modeli symulacyjnych złożonych układów mechanicznych (hexapod, model samochodu z zawieszeniem)	3
Proj7	Analiza uzyskanych wyników, propozycje modyfikacji	3

Proj8	Omówienie sposobów zastosowania dostępnych narzędzi matematycznych do obróbki danych w postprocesorze	3
Proj9	Wizualizacja uzyskanych danych (modelu, symulacji, oraz uzyskanych wyników), przygotowanie prezentacji	3
Proj10	Zaliczenie	1
		Suma: 30

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. prezentacja multimedialna  
N2. praca własna - przygotowanie do projektu  
N3. przygotowanie sprawozdania

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01,PEK_W02,PEK_W03	Kolokwium zaliczeniowe
P = F		

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01,PEK_U02,PEK_U03	obrona projektu
P =		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

Wojtyra M., Frączek J., Metoda układów wieloczłonowych w dynamice mechanizmów – ćwiczenia z zastosowaniem programu ADAMS, Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej,

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Piotr Górski tel.: 37-81 email: [piotr.gorski@pwr.edu.pl](mailto:piotr.gorski@pwr.edu.pl)

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Monitorowanie i wizualizacja w wytwarzaniu**

Name in English: **Manufacturing monitoring and visualization**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Manufacturing Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM041231 (2020)**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15			30	
Number of hours of total student workload (CNPS)	30			30	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	1			1	
including number of ECTS points for practical (P) classes				1	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Basic knowledge in the field of geometric modeling in the field of building numerical models
2. Basics of the method of multi-body systems

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquiring the ability to develop a numerical model
- C2. Acquiring the ability to simulate a mechanical system
- C3. Acquiring the ability to prepare a presentation, processing the results

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - He knows the basics of the theory of the multi-body systems method

PEK\_W02 - Has the knowledge of the simulation of spatial systems in the field of statics and dynamics

PEK\_W03 - Is able to identify the kinematic system and problems occurring in it

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - Student has acquired the ability to use a program for calculating the multi-body systems method

PEK\_U02 - Can simulate a mechanical system

PEK\_U03 - Can process simulation results and draw conclusions

### **III. Relating to social competences:**

## PROGRAM CONTENT

PROGRAM CONTENT		
Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introduction to the simulation system by the method of multi-body systems	2
Lec2	Principles of building a simulation model for analyzes using the UW method	2
Lec3	Overview of the Graphical User Interface of the Simulation Program (GUI)	2
Lec4	Principles of construction and developement of rigid models as well as with flexible elements, principles of superimposing kinematic pairs, setting the input signal, modeling disturbances, forces, moments, contacts, friction	2
Lec5	Overview of methods of building simulation models of complex mechanical systems (hexapod, car model with suspension)	3
Lec6	Presentation of the methods of using the available mathematical tools for data processing in the post-processor	3
Lec7	Assesment	1
		Total hours: 15
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Introduction to the simulation system by the method of multi-body systems	2
Proj2	Principles of building a simulation model for analyzes using the UW method	4
Proj3	Overview of the Graphical User Interface of the Simulation Program (GUI)	4
Proj4	Construction of rigid models, rules of superimposing kinematic pairs, setting the forcing signal	4
Proj5	Modeling of disturbances, forces, moments, contacts, friction	3
Proj6	Construction of simulation models of complex mechanical systems (hexapod, car model with suspension)	3
Proj7	Analysis of the obtained results, modification proposals	3

Proj8	Presentation of the methods of using the available mathematical tools for data processing in the post-processor	3
Proj9	Visualization of the obtained data (model, simulation and obtained results), preparation of the presentation	3
Proj10	Assesment	1
		Total hours: 30

TEACHING TOOLS USED		
N1. multimedia presentation N2. self study - preparation for project class N3. report preparation		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01,PEK_W02,PEK_W03	Final test
P = F		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01,PEK_U02,PEK_U03	project assesment
P =		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE
<u>PRIMARY LITERATURE</u>  <u>SECONDARY LITERATURE</u>

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Piotr Górski tel.: 37-81 email: [piotr.gorski@pwr.edu.pl](mailto:piotr.gorski@pwr.edu.pl)

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **PRACA DYPLOMOWA I, II**

Nazwa w języku angielskim: **MASTER THESIS**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Organizacja Produkcji**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041251, ZPM041252.**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				90	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				600	
Forma zaliczenia				Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS				20	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				20	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)				20.0	

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Posiada wiedzę w zakresie zarządzania i inżynierii produkcji udokumentowaną pozytywnymi zaliczeniami wszystkich przedmiotów w tym kursów specjalności Organizacja Produkcji
2. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury. Analizować i wnioskować na podstawie przeprowadzonych obserwacji i analiz.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Samodzielne przygotowanie pracy dyplomowej magisterskiej, w tym analizę postawionego w celu pracy problemu, dobór odpowiednich metod i technik oraz zaproponowanie sposobu jego rozwiązania i obronę wyników swoich prac
- C2. Poszerzenie umiejętności pozyskiwania informacji z różnych źródeł oraz przygotowania i przedstawiania prezentacji ustnej i multimedialnej, dotyczącej zagadnień rozwiązywanych w ramach pracy dyplomowej
- C3. Nabycie i utrwalenie umiejętności samodzielnej pracy, określania celów i zadań do realizacji, doboru odpowiednich metod i technik oraz dokumentowania swojej pracy

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### **I. Z zakresu wiedzy:**

### **II. Z zakresu umiejętności:**

PEK\_U01 - Potrafi diagnozować analizować problemy związane z zarządzaniem przedsiębiorstwami produkcyjnymi, dobierać odpowiednie metody i techniki oraz zaplanować ich wdrożenie

PEK\_U02 - Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w językach obcych; potrafi również integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny

PEK\_U03 - Potrafi analizować i oceniać istniejące procesy wytwarzania i systemy wytwórcze oraz proponować sposoby ich reorganizacji i optymalizacji z uwagi na wyznaczone kryteria optymalizacyjne

### **III. Z zakresu kompetencji społecznych:**

PEK\_K01 - Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz realizacji przyjętych zadań

PEK\_K02 - Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego zadania

PEK\_K03 - Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, a także zna możliwości ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych

## TREŚCI PROGRAMOWE

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. case study

N2. konsultacje

N3. praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

Literatura podstawowa będzie wynikała z tematyki pracy dyplomowej

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Majchrzak J.: Metodyka pisania prac magisterskich i dyplomowych, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego, Poznań 2009 2. Brycz B.: Przewodnik dla piszących prace magisterskie w zakresie zarządzania, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2011

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Anna Burduk tel.: 37-10 email: [anna.burduk@pwr.edu.pl](mailto:anna.burduk@pwr.edu.pl)

Faculty of Mechanical Engineering

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **PRACA DYPLOMOWA I, II**

Name in English: **MASTER THESIS**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Manufacturing Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041251, ZPM041252.**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)				90	
Number of hours of total student workload (CNPS)				600	
Form of crediting				Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points				20	
including number of ECTS points for practical (P) classes				20	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes				20.0	

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

SUBJECT OBJECTIVES

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

**I. Relating to knowledge:**

**II. Relating to skills:**

**III. Relating to social competences:**

PROGRAM CONTENT

TEACHING TOOLS USED

N1. case study  
N2. tutorials  
N3. self study - self studies and preparation for examination

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

SECONDARY LITERATURE

SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Anna Burduk tel.: 37-10 email: [anna.burduk@pwr.edu.pl](mailto:anna.burduk@pwr.edu.pl)

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Statystyczne sterowanie jakością**

Nazwa w języku angielskim: **Statistical quality control.**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Zarządzanie jakością**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041301**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90			90	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów	X				
Liczba punktów ECTS	3			3	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				3	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.8			2.1	

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma podstawową wiedzę o statystyce matematycznej.
2. Umie wykonywać podstawowe działania i operacje w programie Excel.
3. Ma podstawową wiedzę o systemie zarządzania jakością i rozumie pojęcie procesu.

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobyć wiedzy o metodach statystycznych wykorzystywanych w zarządzaniu jakością.
- C2. Nabycie umiejętności statystycznego myślenia w analizie zmienności procesu.
- C3. Nabycie umiejętności doboru odpowiednich narzędzi do analizy poziomu jakości procesów w organizacji.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Zna statystyki opisowe, graficzne narzędzia analizy danych oraz teoretyczne rozkłady danych do modelowania i analizy zmienności wyników procesu.

PEK\_W02 - Zna i rozumie pojęcia stabilności oraz zdolności procesu. Umie dokonać klasyfikacji kart kontrolnych. Zna zasady analizy kart kontrolnych.

PEK\_W03 - Zna zasady działania kart kontrolnych dla wielu zmiennych.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Umie zastosować statystyki opisowe, graficzne narzędzia analizy danych oraz teoretyczne rozkłady danych do analizy zmienności procesu.

PEK\_U02 - Umie obliczać, projektować i analizować karty kontrolne dla danych ciągłych i liczbowych. Umie obliczać i interpretować wskaźniki zdolności procesów.

PEK\_U03 - Umie zaprojektować i analizować kartę kontrolną dla wielu zmiennych.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Rozumie potrzebę podejmowania decyzji w oparciu o liczby i fakty.

PEK\_K02 - Dostrzega na podstawie danych konieczność ciągłego doskonalenia.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do statystycznego sterowania jakością. Elementy statystycznego myślenia w rozumieniu zmienności procesów.	2
Wy2	Metody statystyczne wykorzystywane w sterowaniu jakością - statystyki opisowe, narzędzia graficzne analizy danych, testowanie hipotez.	2
Wy3	Karty kontrolne Shewharta - podstawy działania, zasady pobierania próbek.	2
Wy4	Karty kontrolne dla danych ciągłych - karta X-R, X-MR i ich odmiany.	2
Wy5	Karty kontrolne dla danych ciągłych (CUSUM, EWMA) i danych dyskretnych.	2
Wy6	Pojęcie zdolności procesów - zdolność krótko i długoterminowa. Zdolność maszyn.	2
Wy7	Karty kontrolne dla wielu zmiennych.	3
		Suma: 15
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Modelowanie zmienności procesów - teoretyczne rozkłady danych.	2
Proj2	Badanie normalności rozkładów - projektowanie siatki prawdopodobieństwa.	2
Proj3	Projektowanie kart kontrolnych dla danych ciągłych - karta X-R.	2
Proj4	Projektowanie kart kontrolnych dla danych ciągłych - karta X-MR, karty dla krótkich serii produkcyjnych.	2
Proj5	Projektowanie kart kontrolnych EWMA oraz dla danych alternatywnych.	2
Proj6	Obliczanie wskaźników zdolności procesu.	2

Proj7	Projektowanie karty kontrolnej T2-Hotellinga.	2
		Suma: 14

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
 N2. ćwiczenia rachunkowe  
 N3. ćwiczenia problemowe  
 N4. praca własna - przygotowanie do projektu  
 N5. dyskusja problemowa

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01 - PEK_W03, PEK_K01 - PEK_K02	Kolokwium
P = F1		

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01 - PEK_U03, PEK_K01 - PEK_K02	Pisemny sprawdzian z rozwiązywania zadań
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

Sałaciński T., SPC statystyczne sterowanie procesami produkcji., Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, rok: 2009; Materiały z wykładu: slajdy

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Hamrol A., Zarządzanie jakością z przykładami. PWN, 2009; Greber T., Statystyczne Sterowanie Jakością - doskonalenie z pakietem Statistica., wydawnictwo: Statsoft, rok: 2000

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Adam Jednoróg tel.: 29-88 email: adam.jednorog@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Statystyczne sterowanie jakością**

Name in English: **Statistical quality control.**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Quality Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041301**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15			15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	90			90	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses	X				
Number of ECTS points	3			3	
including number of ECTS points for practical (P) classes				3	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.8			2.1	

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Has fundamental knowledge on statistics.
2. Is able to perform fundamental operations in Excel.
3. Has fundamental knowledge on quality management system and understand the process.

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. To get a knowledge on statistical methods for quality management.
- C2. To get a skills of statistical thinking in analysis of process variation.
- C3. To get a skills of selecting the right tools for analysis of quality level of processes in organisation.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

PEK\_W01 - Has knowledge on descriptive statistics, graphical tools of data analysis and on theoretical data distributions for modelling and analysis of process outcome.

PEK\_W02 - Knows and explain the concepts of process stability and capability. Knows and distinguish the control charts. Knows the rules of control charts analysis.

PEK\_W03 - Knows the rules of multivariate control charts.

### II. Relating to skills:

PEK\_U01 - Is able to use the descriptive statistics, graphical tools of data analysis and on theoretical data distributions for analysis of process variability.

PEK\_U02 - Is able to design, calculate and analyse the control charts for continuous and discrete data. Is able to calculate and interpret the capability process indices.

PEK\_U03 - Is able to design and analyse the control chart for multivariate data.

### III. Relating to social competences:

PEK\_K01 - Realizes the need for factual approach to decision taking

PEK\_K02 - Looking on the data is oriented at continuous improvement.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introduction to statistical quality control. Statistical thinking in understanding of process variability	2
Lec2	Statistical methods used in quality control - descriptive statistics, graphical tools for data analysis, hypothesis testing.	2
Lec3	Shewhart control charts - rules of operation, rules of sampling.	2
Lec4	The other control charts for continuous data .	2
Lec5	Time based control charts (CUSUM, EWMA) and control charts for attribute data.	2
Lec6	The concept of process capability - short and long term capability. Machine capability.	2
Lec7	Multivariate control charts.	3
		Total hours: 15
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Modelling of process variability - theoretical data distributions.	2
Proj2	Normality testing of sampling distributions, design of probability plots.	2
Proj3	Design of control charts for continuous data - Xbar-R chart.	2
Proj4	Design of control charts for continuous data - individual control chart, control chart for short-productions runs, group charts.	2

Proj5	Design of EWMA control chart and attribute control charts.	2
Proj6	Calculation of capability indices.	2
Proj7	Design and analysis of T2-Hotelling chart.	2
		Total hours: 14

TEACHING TOOLS USED		
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. calculation exercises N3. problem exercises N4. self study - preparation for project class N5. problem discussion		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01 - PEK_W03, PEK_K01 - PEK_K02	Test
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01 - PEK_U03, PEK_K01 - PEK_K02	Test with exercises
P = F1		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

Sałaciński T., SPC statystyczne sterowanie procesami produkcji., Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, rok: 2009; Materiały z wykładu: slajdy

### SECONDARY LITERATURE

Hamrol A., Zarządzanie jakością z przykładami. PWN, 2009; Greber T., Statystyczne Sterowanie Jakością - doskonalenie z pakietem Statistica., wydawnictwo: Statsoft, rok: 2000

## SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Adam Jednoróg tel.: 29-88 email: adam.jednorog@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Symulacja Lean Manufacturing**

Nazwa w języku angielskim: **Lean Manufacturing Simulation**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Zarządzanie jakością**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041302**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				60	
Forma zaliczenia				Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS				2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Zna i rozumie istotę procesu zarządzania produkcją.
2. Rozumie podstawowe pojęcia i prawa ekonomiczne oraz zjawiska gospodarcze i ich efekty.

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Dogłębne zrozumienie koncepcji Lean Manufacturing.
- C2. Poznanie istoty kultury ciągłego doskonalenia.
- C3. Poznanie najważniejszych metod Lean Manufacturing i zdobycie przekonania o ich skuteczności.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Wie na czym polega wdrażanie usprawnień na stanowiskach produkcyjnych zgodnie z zasadami Kaizen.

PEK\_W02 - Wie jak stosować standaryzowaną pracę i sterowanie wizualne.

PEK\_W03 - Potrafi objasnić zasadę jakości u źródła.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Umie identyfikować 8 podstawowych rodzajów marnotrawstwa w procesach produkcyjnych.

PEK\_U02 - Potrafi odróżnić system ssący (na zasadzie uzupełniania i sekwencyjny) od pchającego i posługiwać się kanbanami.

PEK\_U03 - Umie mierzyć czasu cyklu i czasu przejścia oraz obliczać czas taktu.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Wie na czym polega praca zespołowa podczas dokonywania usprawnień w systemie produkcyjnym jak jest ona ważna.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Omówienie historii pojawienia się koncepcji Lean Manufacturing oraz jej spopularyzowania na świecie. Podanie podstawowych definicji. Wyjaśnienie pojęcia dodawania wartości oraz marnotrawstwa.	2
Proj2	Przebieg 1: Praca w symulowanej fabryce produkującej wyroby w 3 typach. Następnie obejrzenie nakręconego filmu wideo z tego pierwszego przebiegu, zanotowanie zaobserwowanych problemów i omówienie wyników liczbowych wśród których najważniejsze to: liczba wyprodukowanych sztuk, czas przejścia, koszt jednostkowy i satysfakcja klienta.	2
Proj3	Omówienie dwóch podstawowych rodzajów Kaizen oraz przedstawienie przykładów przemysłowych. Zebranie od studentów pomysłów na usprawnienie symulowanej fabryki.	2
Proj4	Przebieg 2: Praktyczne wdrożenie zmian oraz praca w symulowanej fabryce. Następnie obejrzenie nakręconego filmu wideo z tego drugiego przebiegu, zanotowanie zaobserwowanych problemów i omówienie wyników liczbowych.	2
Proj5	Omówienie 3 metod/zasad Lean Manufacturing: Jakości u źródła, Standaryzowanej pracy i Systemu ssącego. Ustalenie wraz ze studentami pomysłów na usprawnienie symulowanej fabryki zgodnie z tymi 3 zasadami.	2
Proj6	Przebieg 3: Praktyczne wdrożenie zmian oraz praca w symulowanej fabryce. Następnie obejrzenie nakręconego filmu wideo z tego drugiego przebiegu, zanotowanie zaobserwowanych problemów i omówienie wyników liczbowych.	2
Proj7	Omówienie Sekwencyjnego systemu ssącego. Ustalenie wraz ze studentami pomysłów na usprawnienie symulowanej fabryki.	2
Proj8	Przebieg 4: Praktyczne wdrożenie zmian oraz praca w symulowanej fabryce. Następnie omówienie wyników liczbowych.	1
		Suma: 15

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. eksperyment laboratoryjny  
N2. dyskusja problemowa  
N3. wykład informacyjny

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03 PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	kolokwium
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

Leksykon Lean: Ilustrowany słownik pojęć z zakresu Lean Management, pod redakcją C. Marchwińskiego, J. Shooka, A. Schroeder, Wydawnictwo Lean Enterprise Institute Polska, Wrocław 2010

Womack J. P., D. T. Jones, Lean Thinking - szczupłe myślenie, Wydawnictwo ProdPress.com, Wrocław 2008

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Womack J.P., Jones D.T., Ross D.: Maszyna, która zmieniła świat, Prodpres, Wrocław 2008

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

Prof. dr hab. inż. Tomasz Koch tel.: 22-14 email: tomasz.koch@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Symulacja Lean Manufacturing**

Name in English: **Lean Manufacturing Simulation**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Quality Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041302**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)				15	
Number of hours of total student workload (CNPS)				60	
Form of crediting				Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points				2	
including number of ECTS points for practical (P) classes				2	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knows and understands the nature of the production management process.
2. Understands the basic concepts and basic economic rights and economic phenomena and their effects.

### SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Deep understanding of Lean Manufacturing concept.
- C2. Understanding the nature of continuous improvement.
- C3. Learning the fundamental Lean Manufacturing methods and gaining confidence about their effectiveness.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - Knows how to implement improvements on the operator work stations using Kaizen principles.

PEK\_W02 - Knows how to use the standardized work and the visual control.

PEK\_W03 - Is able to explain quality at the source principle.

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - Is able to identify 8 types of wastes in production processes.

PEK\_U02 - Is able to distinguish the pull system (both types replenishment and sequential) from push system and knows how to use kanbans.

PEK\_U03 - Can measure the cycle time and the lead time as well calculate takt time.

### **III. Relating to social competences:**

PEK\_K01 - Knows how to work in team while improving manufacturing system and how important this factor is.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Presentation of Lean Manufacturing roots and how it was popularized worldwide. Basic definitions. Explanation of adding value and waste.	2
Proj2	Round no 1: Working in simulated factory that manufactures 3 types of products. Watching video from the round no 1. Listing observed problems. Presenting performance indexes, among them 4 principal: number of parts produced, lead time, cost per unit and customer satisfaction.	2
Proj3	Presenting two types of Kaizen and industrial examples of Kaizens. Collecting students ideas for improving the simulated factory.	2
Proj4	Round no 2: Practical implementation of changes and working in simulated factory. Watching video from the round no 2. Listing observed problems. Presenting performance indexes.	2
Proj5	Presenting 3 Lean Manufacturing methods/principles: Quality at the Source, Standardized Work and Pull System. Collecting students ideas for improving the simulated factory using those 3 methods/principles.	2
Proj6	Round no 3: Practical implementation of changes and working in simulated factory. Watching video from the round no 3. Listing observed problems. Presenting performance indexes.	2
Proj7	Presenting Sequential Pull System. Collecting students ideas for improving the simulated factory.	2
Proj8	Round no 4: Practical implementation of changes and working in simulated factory. Presenting performance indexes.	1
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED
N1. laboratory experiment N2. problem discussion N3. informative lecture

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01,PEK_W02,PEK_W03 PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	test
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE
<p><u>PRIMARY LITERATURE</u>  Lean Lexicon: A Graphical Glossary for Lean Thinkers, Lean Enterprise Institute, Cambridge</p> <p>Womack J. P., D. T. Jones, Lean Thinking, Free Press, New York 2003</p> <p><u>SECONDARY LITERATURE</u>  Womack J.P., Jones D.T., Ross D.: The machine that changed the world, Free Press 1990</p>

SUBJECT SUPERVISOR
Prof. dr hab. inż. Tomasz Koch tel.: 22-14 email: tomasz.koch@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Symulacja Lean Manufacturing**

Nazwa w języku angielskim: **Lean Manufacturing Simulation**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Zarządzanie jakością**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM041302 (2020)**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				60	
Forma zaliczenia				Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS				2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Zna i rozumie istotę procesu zarządzania produkcją.
2. Rozumie podstawowe pojęcia i prawa ekonomiczne oraz zjawiska gospodarcze i ich efekty.

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Dogłębne zrozumienie koncepcji Lean Manufacturing.
- C2. Poznanie istoty kultury ciągłego doskonalenia.
- C3. Poznanie najważniejszych metod Lean Manufacturing i zdobycie przekonania o ich skuteczności.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Wie na czym polega wdrażanie usprawnień na stanowiskach produkcyjnych zgodnie z zasadami Kaizen.

PEK\_W02 - Wie jak stosować standaryzowaną pracę i sterowanie wizualne.

PEK\_W03 - Potrafi objasnić zasadę jakości u źródła.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Umie identyfikować 8 podstawowych rodzajów marnotrawstwa w procesach produkcyjnych.

PEK\_U02 - Potrafi odróżnić system ssący (na zasadzie uzupełniania i sekwencyjny) od pchającego i posługiwać się kanbanami.

PEK\_U03 - Umie mierzyć czasu cyklu i czas przejścia oraz obliczać czas taktu.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Wie na czym polega praca zespołowa podczas dokonywania usprawnień w systemie produkcyjnym i jak jest ona ważna.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Omówienie historii pojawienia się koncepcji Lean Manufacturing oraz jej spopularyzowania na świecie. Podanie podstawowych definicji. Wyjaśnienie pojęcia dodawania wartości oraz marnotrawstwa.	2
Proj2	Przebieg 1: Praca w symulowanej fabryce produkującej wyroby w 3 typach. Następnie obejrzenie nakręconego filmu wideo z tego pierwszego przebiegu, zanotowanie zaobserwowanych problemów i omówienie wyników liczbowych wśród których najważniejsze to: liczba wyprodukowanych sztuk, czas przejścia, koszt jednostkowy i satysfakcja klienta.	2
Proj3	Omówienie dwóch podstawowych rodzajów Kaizen oraz przedstawienie przykładów przemysłowych. Zebranie od studentów pomysłów na usprawnienie symulowanej fabryki.	2
Proj4	Przebieg 2: Praktyczne wdrożenie zmian oraz praca w symulowanej fabryce. Następnie obejrzenie nakręconego filmu wideo z tego drugiego przebiegu, zanotowanie zaobserwowanych problemów i omówienie wyników liczbowych.	2
Proj5	Omówienie 3 metod/zasad Lean Manufacturing: Jakości u źródła, Standaryzowanej pracy i Systemu ssącego. Ustalenie wraz ze studentami pomysłów na usprawnienie symulowanej fabryki zgodnie z tymi 3 zasadami.	2
Proj6	Przebieg 3: Praktyczne wdrożenie zmian oraz praca w symulowanej fabryce. Następnie obejrzenie nakręconego filmu wideo z tego drugiego przebiegu, zanotowanie zaobserwowanych problemów i omówienie wyników liczbowych.	2
Proj7	Omówienie Sekwencyjnego systemu ssącego. Ustalenie wraz ze studentami pomysłów na usprawnienie symulowanej fabryki.	2
Proj8	Przebieg 4: Praktyczne wdrożenie zmian oraz praca w symulowanej fabryce. Następnie omówienie wyników liczbowych.	1
		Suma: 15

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. eksperyment laboratoryjny  
N2. dyskusja problemowa  
N3. wykład informacyjny

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

Leksykon Lean: Ilustrowany słownik pojęć z zakresu Lean Management, pod redakcją C. Marchwińskiego, J. Shooka, A. Schroeder, Wydawnictwo Lean Enterprise Institute Polska, Wrocław 2010

Womack J. P., D. T. Jones, Lean Thinking - szczupłe myślenie, Wydawnictwo ProdPress.com, Wrocław 2008

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Womack J.P., Jones D.T., Ross D.: Maszyna, która zmieniła świat, Prodpres, Wrocław 2008

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

Prof. dr hab. inż. Tomasz Koch tel.: 22-14 email: tomasz.koch@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Symulacja Lean Manufacturing**

Name in English: **Lean Manufacturing Simulation**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Quality Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM041302 (2020)**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)				15	
Number of hours of total student workload (CNPS)				60	
Form of crediting				Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points				2	
including number of ECTS points for practical (P) classes				2	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knows and understands the nature of the production management process.
2. Understands the basic concepts and basic economic rights and economic phenomena and their effects.

### SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Deep understanding of Lean Manufacturing concept.
- C2. Understanding the nature of continuous improvement.
- C3. Learning the fundamental Lean Manufacturing methods and gaining confidence about their effectiveness.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - Knows how to implement improvements on the operator work stations using Kaizen principles.

PEK\_W02 - Knows how to use the standardized work and the visual control.

PEK\_W03 - Is able to explain quality at the source principle.

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - Is able to identify 8 types of wastes in production processes.

PEK\_U02 - Is able to distinguish the pull system (both types replenishment and sequential) from push system and knows how to use kanbans.

PEK\_U03 - Can measure the cycle time and the lead time as well calculate takt time.

### **III. Relating to social competences:**

PEK\_K01 - Knows how to work in team while improving manufacturing system and how important this factor is.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Presentation of Lean Manufacturing roots and how it was popularized worldwide. Basic definitions. Explanation of adding value and waste.	2
Proj2	Round no 1: Working in simulated factory that manufactures 3 types of products. Watching video from the round no 1. Listing observed problems. Presenting performance indexes, among them 4 principal: number of parts produced, lead time, cost per unit and customer satisfaction.	2
Proj3	Presenting two types of Kaizen and industrial examples of Kaizens. Collecting students ideas for improving the simulated factory.	2
Proj4	Round no 2: Practical implementation of changes and working in simulated factory. Watching video from the round no 2. Listing observed problems. Presenting performance indexes.	2
Proj5	Presenting 3 Lean Manufacturing methods/principles: Quality at the Source, Standardized Work and Pull System. Collecting students ideas for improving the simulated factory using those 3 methods/principles.	2
Proj6	Round no 3: Practical implementation of changes and working in simulated factory. Watching video from the round no 3. Listing observed problems. Presenting performance indexes.	2
Proj7	Presenting Sequential Pull System. Collecting students ideas for improving the simulated factory.	2
Proj8	Round no 4: Practical implementation of changes and working in simulated factory. Presenting performance indexes.	1
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED
N1. laboratory experiment N2. problem discussion N3. informative lecture

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE
<u>PRIMARY LITERATURE</u> Lean Lexicon: A Graphical Glossary for Lean Thinkers, Lean Enterprise Institute, Cambridge  Womack J. P., D. T. Jones, Lean Thinking, Free Press, New York 2003  <u>SECONDARY LITERATURE</u> Womack J.P., Jones D.T., Ross D.: The machine that changed the world, Free Press 1990

SUBJECT SUPERVISOR
Prof. dr hab. inż. Tomasz Koch tel.: 22-14 email: tomasz.koch@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Systemy zarządzania jakością**

Nazwa w języku angielskim: **Quality Management Systems**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Zarządzanie jakością**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041303**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2				

## WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

### 1. Posiada podstawową wiedzę z zakresu zarządzania:

- (1) ma wiedzę na temat podstawowych funkcji zarządzania, cech, celów i struktur organizacji;
- (2) zna podstawowe style, metody i techniki zarządzania;
- (3) rozumie trendy rozwojowe zarządzania w kontekście rozwoju gospodarczego;
- (4) rozumie oraz potrafi rozpoznać wpływ obowiązujących regulacji prawnych na rozwiązania organizacyjne i zarządcze;
- (5) rozumie oraz potrafi nazwać wpływ przyjmowanych rozwiązań organizacyjnych i zarządczych na efekty ekonomiczne przedsiębiorstwa;

### 2. Ma podstawową wiedzę z zakresu zarządzania jakością, w tym:

- (1) zna i rozumie podstawy współczesnego podejścia do zarządzania jakością;
- (2) zna podstawowe pojęcia stosowane w zarządzaniu jakością;
- (3) zna podstawowe metody i narzędzia doskonalenia jakości;
- (4) zna i rozumie znaczenie norm w budowaniu systemów zarządzania jakością w przedsiębiorstwach oraz w zapewnianiu jakości w łańcuchu dostaw;

### 3. Ma podstawową wiedzę na temat normalizacji i certyfikacji w świecie, w UE i w RP:

- (1) zna ogólne zasady normalizacji oraz związki normalizacji z rozwojem gospodarki, nauki i dobrych praktyk organizacyjnych;
- (2) rozumie i potrafi opisać znaczenie konsensu w normalizacji;
- (3) potrafi nazwać główne organizacje normalizacyjne i identyfikować wydane przez nie normy;
- (4) rozróżnia certyfikację systemu/procesu od certyfikacji wyrobu i certyfikacji personelu;
- (5) zna i rozróżnia pojęcia akredytacji, autoryzacji, notyfikacji i certyfikacji;

## CELE PRZEDMIOTU

C1. Zdobyć pogłębioną wiedzę o uniwersalności norm ISO serii 9000 jako powszechnie uznanych w świecie, UE oraz Polsce podstaw systemowego zarządzania jakością, możliwych do zastosowania w organizacjach dowolnego typu i wielkości, bez względu na rodzaj dostarczanego „wyrobu” i lokalizację geograficzną.

C2. Szczegółowe opanowanie założeń podstawowych i terminologii systemów zarządzania jakością zgodnych z normami ISO serii 9000.

C3. Szczegółowe opanowanie zakresu podstawowych wymagań normatywnych dotyczących systemu zarządzania jakością oraz zrozumienie, na przykładach, możliwości ich zróżnicowanej interpretacji na podstawie analizy uwzględniającej typ i wielkość organizacji oraz poziom jej rozwoju w zakresie jakości, rodzaj dostarczanego wyrobu i reprezentowaną branżę, obowiązujące regulacje prawne.

C4. Opanowanie normatywnych wytycznych prowadzenia auditów systemu zarządzania jakością oraz normatywnych podstaw prowadzenia konsultingu w zakresie systemów zarządzania jakością.

C5. Zdobyć niezbędną teoretyczną bazę do stosowania w praktyce projektowania, wdrażania, przeglądu, auditowania, certyfikacji, utrzymywania i doskonalenia systemu zarządzania jakością w przedsiębiorstwie oraz zrozumienie konieczności aktualizowania wiedzy w tym zakresie w związku z cykliczną aktualizacją norm.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### **I. Z zakresu wiedzy:**

PEK\_W01 - Charakteryzuje rodzinę norm ISO serii 9000 uwzględniając zakres stosowania poszczególnych norm oraz ich globalne zastosowanie w łańcuchu dostaw. Zna założenia podstawowe (wg ISO9000 i ISO 9001) oraz podstawowe wymagania (wg ISO 9001) dotyczące znormalizowanych systemów zarządzania jakością (ZSJ) - co najmniej szczegółowo opisuje model systemu bazujący na podejściu procesowym, wylicza i rozpoznaje zasady zarządzania jakością oraz podaje przykłady ich odzwierciedlenia w podstawowych wymaganiach dotyczących SZJ, rozpoznaje i opisuje oraz objaśnia wymagania dotyczące SZJ z rozróżnieniem ich przynależności do grup wymagań (Procesy i dokumentowanie SZJ, Odpowiedzialność kierownictwa, Zarządzanie zasobami, Realizacja wyrobu, Pomiar, analiza i doskonalenie). Rozpoznaje i opisuje oraz objaśnia wybrane aspekty koncepcji zarządzania ukierunkowanego na trwały sukces organizacji przy zastosowaniu podejścia wykorzystującego zarządzanie jakością (wg ISO 9004). Rozpoznaje i opisuje oraz objaśnia wybrane aspekty uszczegółowienia podstawowych wymagań ISO 9001 w branżowej specyfikacji technicznej ISO/TS 16949, stosowanej w produkcji seryjnej oraz produkcji części zamiennych w przemyśle motoryzacyjnym.

PEK\_W02 - Zna terminologię stosowaną w znormalizowanych systemach zarządzania jakością - co najmniej w zakresie określonym normą ISO 9000 - szczegółowo definiuje terminy, dobiera definicje do terminów, rozpoznaje definicje terminów, rozróżnia terminy oraz definicje podobne, identyfikuje i wylicza terminy charakterystyczne dla poszczególnych aspektów systemu zarządzania jakością, charakteryzuje przyczyny zmian wprowadzanych do terminologii w kontekście zasad normalizacji.

PEK\_W03 - Zna normatywne wytyczne dotyczące auditowania SZJ (wg ISO 19011) - rozpoznaje i opisuje oraz objaśnia zasady auditowania, zarządzanie programem auditów, przeprowadzanie procesu auditowania, wymagania stawiane auditorom.

Zna podstawy konsultingu w zakresie systemów zarządzania jakością i ich praktyczne znaczenie w świetle wytycznych ISO 10019 - wskazuje powody opracowania normy ISO 10019, definiuje oraz rozpoznaje terminy "Tworzenie systemu zarządzania jakością" i "Konsultant systemu zarządzania jakością", rozpoznaje i opisuje oraz w podstawowym zakresie objaśnia:

- (1) kryteria procesu wyboru i oceny konsultanta,
- (2) etapy procesu wdrażania SZJ w organizacji,
- (3) rolę i zadania konsultanta, najwyższego kierownictwa i przedstawiciela kierownictwa jako osób współodpowiedzialnych SZJ w organizacji,
- (4) wymagania etyczne stawiane konsultantom. Rozpoznaje oraz opisuje różnice i podobieństwa pomiędzy rolą audytora a rolą konsultanta.

Rozpoznaje oraz opisuje różnice i podobieństwa pomiędzy rolą audytora a rolą konsultanta.

### **II. Z zakresu umiejętności:**

PEK\_U01 - Potrafi stosować specjalistyczne słownictwo z obszaru zarządzania jakością, czytać treść podstawowych norm ISO serii 9000 ze zrozumieniem oraz podawać przykłady rozwiązań organizacyjnych, spełniających wymagania i wytyczne tych norm.

PEK\_U02 - Potrafi określać podstawowe wymagania i wytyczne głównych norm ISO serii 9000 dla przykładowych procesów mających zastosowanie w systemie zarządzania jakością typowej organizacji produkcyjnej.

PEK\_U03 - Potrafi rozróżniać podstawowe wymagania wprost sformułowane w normie ISO 9001 od wymagań bezpośrednio narzuconych przez klienta, prawo lub organizację (korporację) itp.

### **III. Z zakresu kompetencji społecznych:**

PEK\_K01 - Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia organizacji, jej procesów i wyrobów oraz ukierunkowania działań na zadowolenie klienta.

PEK\_K02 - Ma świadomość (1) niezbędności stosowania systemowego i procesowego podejścia w organizacji dla osiągnięcia jej celów jakościowych oraz (2) ograniczoności wymagań normy ISO 9001 do wymagań podstawowych, możliwych do zastosowania w dowolnej organizacji.

PEK\_K03 - Potrafi myśleć w kategoriach systemowego zarządzania jakością.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Rodzina norm ISO serii 9000 jako podstawa znormalizowanych systemów zarządzania jakością (SZJ) - wąskie i szerokie rozumienie ww. rodziny, zakres tematyczny i przeznaczenie poszczególnych norm , historia tej rodziny norm w kontekście funkcjonowania normalizacji, kompatybilność SZJ z innymi systemami zarządzania, powszechność stosowania i znaczenie w globalnym łańcuchu dostaw, związki z prawem RP oraz UE i oznakowaniem CE	2
Wy2	Analiza podstaw SZJ wg normy ISO 9000, w tym: 8 zasad zarządzania jakością, podejścia procesowego, cyklu PDCA.	2
Wy3	Analiza terminologii systemów zarządzania jakością wg normy ISO 9000 i jej znaczenia.	2
Wy4	Struktura normy ISO 9001. Wprowadzenie do stosowania ISO 9001 - w kontekście strategicznej decyzji organizacji, czynników wpływających na projektowanie i wdrożenie SZJ zgodnego z ISO 9001, modelu SZJ którego podstawą jest proces, powiązań z ISO 9004 oraz kompatybilności z innymi systemami, przeznaczenia wyspecyfikowanych wymagań, uniwersalności stosowania przez dowolną organizację i wynikających stąd ograniczeń, powołania na normę ISO 9000. Ogólne omówienie zakresu wymagań.	2
Wy5	Procesy jako podstawa SZJ, ich identyfikowanie/ustanawianie i opis - analiza wymagań ISO 9001 z komentarzem i przykładami	2
Wy6	Wymagania ISO 9001 dotyczące dokumentowania SZJ, cele i korzyści, kryteria oceny dokumentacji - analiza z komentarzem i przykładami.	2
Wy7	Przegląd wymagań ISO 9001 w zakresie szczególnej odpowiedzialności kierownictwa i zarządzania zasobami, z przykładami rozwiązań organizacyjnych.	2
Wy8	Realizacja wyrobu wg ISO 9001 - analiza wymagań i ich znaczenia w zakresie: (1) planowania procesów realizacji wyrobu z odniesieniem do wymagań ogólnych, (2) procesów związanych z klientem, (3) projektowania i rozwoju ze szczególnym uwzględnieniem przeglądów, weryfikacji i walidacji , (4) zakupów, z odwołaniem do istniejących uwarunkowań.	2
Wy9	Realizacja wyrobu wg ISO 9001 - analiza wymagań i ich znaczenia w zakresie: produkcji i dostarczania usług (warunki nadzorowane, walidacja procesów, identyfikacja i identyfikowalność, ochrona własności klienta, zabezpieczenie wyrobu i jego części składowych) oraz nadzorowania wyposażenia do monitorowania i pomiarów, z odwołaniem do istniejących uwarunkowań.	2
Wy10	Przegląd wymagań ISO 9001 w zakresie dokonywania pomiarów i monitoringu, analizowania wyników oraz doskonalenia. Szczegółowa analiza wymagań dot. auditów wewnętrznych, działań korygujących i zapobiegawczych oraz ciągłego doskonalenia, z komentarzem i przykładami.	2
Wy11	Zarys analizy porównawczej ISO 9001 z ISO 9004. Wybrane aspekty koncepcji zarządzania ukierunkowanego na trwały sukces organizacji przy zastosowaniu podejścia wykorzystującego zarządzanie jakością.	2

Wy12	Analiza normatywnych wytycznych ISO 19011 dotyczących auditowania SZJ - zasady auditowania, zarządzanie programem auditów, przeprowadzanie procesu auditowania, wymagania stawiane auditorom - z komentarzem i przykładami	2
Wy13	Analiza normatywnych podstaw konsultingu w zakresie systemów zarządzania jakością i ich praktycznego znaczenia w świetle wytycznych ISO 10019	2
Wy14	Zarys analizy porównawczej ISO 9001 z ISO/TS 16949, przykładem specyfikacji technicznej uszczegóławiającej wymagania w zakresie ISO 9001 w produkcji seryjnej oraz produkcji części zamiennych w przemyśle motoryzacyjnym. Problemy wdrażania i certyfikacji "znormalizowanych" SZJ.	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe	2
		Suma: 30

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem slajdów

N2. pytania problemowe

N3. praca własna - samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03,	Kolokwium zaliczeniowe oraz ocena punktowa aktywnego udziału w wykładzie (co - o ile student osiągnie co najmniej minimum wymagane na zaliczenie kolokwium - potencjalnie może podnieść ocenę końcową do pół stopnia w górę)
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Materiały szkoleniowe opracowane przez wykładowcę/wykładowców.
2. D. Hoyle,(2009). ISO 9000 quality systems handbook - using the standards as a framework for business improvement . Amsterdam - Boston : Butterworth-Heinemann, 2009.
3. J. Łunarski, Zarządzanie jakością – standardy i zasady, Warszawa: Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, 2008.
4. M. Urbaniak, Systemy zarządzania w praktyce gospodarczej, Warszawa: Difin, 2006.
5. M. Wiśniewska, Normy ISO serii 9000:2000. Wymagania, analiza, wdrożenie. Gdańsk: Ośrodek Doradztwa i Doskonalenia Kadr, 2002.
6. PN-EN ISO 9000:2006, Systemy zarządzania jakością - Podstawy i terminologia (idt. ISO 9000:2005, idt. EN ISO 9000:2005) - wersja dwujęzyczna angielsko-polska.
7. PN-EN ISO 9001:2009, Systemy zarządzania jakością - Wymagania (idt. ISO 9001:2008, idt. EN ISO 9001:2008) - wersja dwujęzyczna polsko-angielska.
8. Projekt międzynarodowej normy ISO/DIS 9001:2014 (E), Quality management systems - Requirements.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. J. M. Juran, F. J. Gryna, jr., Jakość. Projektowanie. Analiza., Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1974.
2. W. J. Latzko, D. M. Saunders, Cztery dni z dr. Demingiem. Nowoczesna teoria zarządzania., Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1998.
3. J. Oakland, P. Morris, "TQM. Ilustrowany przewodnik menedżera", Warszawa: Centrum Informacji Menedżera, 2000.
4. A. Hamrol, Zarządzanie jakością z przykładami, Wyd. 2 zmienione, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2008.
5. PN-EN ISO 9004:2010, Zarządzanie ukierunkowane na trwały sukces organizacji - Podejście wykorzystujące zarządzanie jakością (idt. ISO 9004:2009, idt. EN ISO 9004:2009) - wersja polska.
6. PN-EN ISO 19011:2012. Wytyczne dotyczące auditowania systemów zarządzania (idt. ISO 19011:2011, idt. EN ISO 19011:2011) - wersja polska.

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr Barbara Sujak-Cyrul tel.: 41-76 email: barbara.sujak-cyrul@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Systemy zarządzania jakością**

Name in English: **Quality Management Systems**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Quality Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041303**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30				
Number of hours of total student workload (CNPS)	60				
Form of crediting	Crediting with grade				
Group of courses					
Number of ECTS points	2				
including number of ECTS points for practical (P) classes					
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2				

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

### 1. Student has basic knowledge of management:

- (1) has knowledge of the basic management functions, features, goals and structures of organizations;
- (2) knows basic styles, methods and techniques of management;
- (3) understands development trends of management in the context of economic development;
- (4) understands and is able to recognize the impact of existing regulations on organizational and management solutions;
- (5) understands and can name the impact of introduced organizational and management solutions on the economic results of the enterprise;

### 2. Student has basic knowledge of quality management, mainly:

- (1) knows and understands the basis of modern approach to quality management;
- (2) knows the basic terms used in quality management;
- (3) knows basic methods and tools for quality improvement;
- (4) knows and understands the importance of standards to build quality management systems in enterprises and to ensure quality in the supply chain;

### 3. She /he has basic knowledge of standardization and certification in the world, in the EU and in his/her EU member state:

- (1) knows general principles of standardization, as well as connections between standardization and development of economy, science and good organizational practices;
- (2) understands and is able to describe the importance of consensus in standardization;
- (3) can name the major standards organizations and identify standards issued by them;
- (4) distinguishes system /process certification from the product and/or personnel certification;
- (5) knows and distinguishes the concepts of accreditation, authorization, notification and certification;

## SUBJECT OBJECTIVES

C1. Obtaining deeper knowledge of the universality of ISO 9000 series standards as generally recognized - in the world, the EU and Poland - basics of quality management system, that can be applied in organizations of any type and size, regardless of the type of delivered "product" and geographic location.

C2. Detailed mastery of fundamental assumptions and terminology of quality management systems compliant with ISO 9000 series standards.

C3. Detailed mastery of a range of basic standardized requirements concerning quality management system and understanding, on examples, the possibility of their differentiated interpretation based on analysis taking into account the type and size of the organization and the level of its development in terms of quality, type of delivered product and represented industry, as well as existing legal regulations.

C4. Mastering the standardized guidelines for conducting audits of quality management system and standardized basis for carrying out consulting in the field of quality management systems.

C5. Acquiring the necessary theoretical basis for the practice of designing, documenting, implementing, reviewing, auditing, certification, maintaining and improving the quality management system in an enterprise and understanding of the need to update the knowledge in this field due to the periodic update of standards.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - Student can characterize the family of ISO 9000 standards considering the scope of application of different standards and their use in the global supply chain. She/ he knows the basic assumptions (according to ISO 9000 and ISO 9001) and the basic requirements (according to ISO 9001) for the standardized quality management systems (QMS) - at least describes in detail the model of system based on a process approach, lists and recognizes the principles of quality management, as well as provides examples of their reflection in the basic requirements for QMS, identifies and describes, as well as explains the requirements for QMS distinguishing requirement groups (QMS processes and documentation, Management responsibility, Resource management, Product realization, Measurement, analysis and improvement). She / he recognizes, describes and explains chosen aspects of the concept of managing aimed at sustained success of an organization with the use of quality management approach (ISO 9004). She/he recognizes, describes and explains chosen aspects of detailing basic ISO 9001 requirements in the industry technical specification ISO / TS 16949, used in series production and in spare parts production in the automotive industry.

PEK\_W02 - Student knows terminology of standardized quality management systems - at least within the scope specified by ISO 9000 standard - she /he defines the terms, selects definitions for the terms , recognizes definitions of terms, recognizes the difference between similar terms and definitions, identifies and enumerates the terms specific for particular aspects of the quality management system, characterizes reasons for terminology changes in the context of standardization principles.

PEK\_W03 - Student knows the standard guidelines for auditing QMS (according to ISO 19011) - identifies and can describe and explain the principles of auditing, management of the audit program, conducting the audit process, requirements for auditors.

She/ he knows the basics of consulting in the field of quality management systems and their practical significance in the light of ISO 10019 guidelines – indicates the reasons for development of ISO 10019, defines and recognizes terms: "Creating a quality management system" and "Consultant for quality management system" , recognizes and describes as well as explains in the basic scope :

- (1)the criteria for the process of selection and evaluation a consultant,
- (2)stages of the implementation process of QMS in the organization,
- (3)the role and tasks of the consultant, top management and the management representative as people co-responsible for the QMS in the organization,
- (4)the ethical requirements consultants should meet.

She/he recognizes and describes the differences and similarities between the role of auditor and the role of consultant.

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - Student is able to apply specialized quality management vocabulary, read with understanding the content of the basic ISO 9000 series standards and give examples of organizational solutions, fulfilling the requirements and guidelines of these standards.

PEK\_U02 - Student is able to determine the basic requirements and guidelines of the basic ISO 9000 series standards for exemplary processes that apply to a quality management system of a typical manufacturing organization.

PEK\_U03 - Student can distinguish the basic requirements explicitly formulated in ISO 9001 standard from the requirements imposed by customer, law or an organization (corporation), etc.

### **III. Relating to social competences:**

PEK\_K01 - Student understands the need for continuous improvement of the organization, its processes and products and the need to focus on customer satisfaction.

PEK\_K02 - Student is aware (1) of the necessity of applying the system and process approach within an organization in order to achieve its quality objectives, and (2) that the scope of ISO 9001 standard requirements is limited to the basic requirements applicable in any organization.

PEK\_K03 - Student is able to think in terms of systemic quality management .

PROGRAM CONTENT		
Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	The ISO 9000 family of standards as the basis of standardized quality management systems (QMS) - narrow and wide understanding of the above family, thematic scope and purpose of each standard, history in the context of the functioning of standardization, compatibility of QMS with other management systems, widespread use and importance in the global supply chain, relationships with Polish and EU law, as well as with the CE marking.	2
Lec2	Analysis of the basics of QMS according to ISO 9000 standard, including: 8 quality management principles, process approach, the PDCA cycle.	2
Lec3	Analysis of quality management system terminology according to ISO 9000 standard and its importance.	2
Lec4	The structure of ISO 9001 standard. Introduction to application of ISO 9001 - in the context of a strategic decision of an organization, the factors affecting design and implementation of a QMS in accordance with ISO 9001, the model of a process-based QMS, relationships with ISO 9004 and the compatibility with other systems, purpose of specified requirements, the universal use by any organization and the limitations resulting out of it, references to ISO 9000. General description of the scope of requirements.	2
Lec5	Processes as a basis of QMS, their identifying / establishing and description - analysis of the ISO 9001 requirements with a comment and examples.	2
Lec6	ISO 9001 requirements for documenting QMS, purposes and benefits, criteria for evaluation of the documentation - analysis with a comment and examples.	2
Lec7	Review of ISO 9001 requirements in the scope of specific responsibilities of top management and resource management, with examples of organizational solutions.	2
Lec8	Product realization according to ISO 9001 - analysis of the requirements and their significance in the scope of : (1) planning product realization processes with reference to the general requirements, (2) processes associated with the customer, (3) design and development with particular emphasis on inspection, verification and validation, (4) purchasing , with reference to the existing conditions .	2
Lec9	Product realization according to ISO 9001 - analysis of the requirements and their significance in the scope of: production and service provision (controlled conditions, validation of processes, identification and traceability, customer property protection, preservation of the product and its components) and controlling the equipment for monitoring and measurement, with reference to the existing conditions.	2
Lec10	Review of the ISO 9001 requirements in the scope of measurement and monitoring, analyzing results and improvement. A detailed analysis of the requirements for internal audits, corrective and preventive actions as well as continuous improvement, with a comment and examples.	2
Lec11	Outline of comparative analysis between ISO 9001 and ISO 9004. Chosen aspects of the concept of managing for the sustainable success of an organization by applying quality management-based approach.	2

Lec12	Analysis of normative guidance of ISO 19011 on auditing QMS - principles of auditing, managing audit program, carry out the audit process, requirements for auditors - with a comment and examples.	2
Lec13	Analysis of normative basis for consultancy in the field of quality management systems and their practical relevance in the light of the guidelines of ISO 10019.	2
Lec14	Outline of comparative analysis between ISO 9001 and ISO / TS 16949, an example of technical specification detailing the requirements of ISO 9001 for serial production and spare parts production in the automotive industry. Problems of Implementation and certification of "standardized" QMS.	2
Lec15	Final test.	2
		Total hours: 30

TEACHING TOOLS USED		
N1. traditional lecture using slides N2. problem questions N3. own work – self-study of the topic and preparation for the final test of the lecture		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03,	Final test and scoring active participation in the lecture (which - if a student reaches at least the minimum required for passing the test - could potentially increase the final grade to half a degree up)
P = F1		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

1. The training materials developed by the lecturer/ lecturers.
2. D. Hoyle,(2009). ISO 9000 quality systems handbook - using the standards as a framework for business improvement . Amsterdam - Boston : Butterworth-Heinemann, 2009.
3. J. Łunarski, Zarządzanie jakością – standardy i zasady, Warszawa: Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, 2008.
4. M. Urbaniak, Systemy zarządzania w praktyce gospodarczej, Warszawa: Difin, 2006.
5. M. Wiśniewska, Normy ISO serii 9000:2000. Wymagania, analiza, wdrożenie. Gdańsk: Ośrodek Doradztwa i Doskonalenia Kadr, 2002.
6. PN-EN ISO 9000:2006, Systemy zarządzania jakością - Podstawy i terminologia (idt. ISO 9000:2005, idt. EN ISO 9000:2005) - bilingual English-Polish version.
7. PN-EN ISO 9001:2009, Systemy zarządzania jakością - Wymagania (idt. ISO 9001:2008, idt. EN ISO 9001:2008) - bilingual English-Polish version.
8. Draft International Standard ISO/DIS 9001:2014 (E), Quality management systems - Requirements.

### SECONDARY LITERATURE

1. J. M. Juran, F. J. Gryna, jr., Jakość. Projektowanie. Analiza., Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1974.
2. W. J. Latzko, D. M. Saunders, Cztery dni z dr. Demingiem. Nowoczesna teoria zarządzania., Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1998.
3. J. Oakland, P. Morris, "TQM. Ilustrowany przewodnik menedżera", Warszawa: Centrum Informacji Menedżera, 2000.
4. A. Hamrol, Zarządzanie jakością z przykładami, Wyd. 2 zmienione, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2008.
5. PN-EN ISO 9004:2010, Zarządzanie ukierunkowane na trwały sukces organizacji - Podejście wykorzystujące zarządzanie jakością (idt. ISO 9004:2009, idt. EN ISO 9004:2009) - Polish version.
6. PN-EN ISO 19011:2012. Wytyczne dotyczące auditowania systemów zarządzania (idt. ISO 19011:2011, idt. EN ISO 19011:2011) - Polish version.

## SUBJECT SUPERVISOR

dr Barbara Sujak-Cyrul tel.: 41-76 email: [barbara.sujak-cyrul@pwr.edu.pl](mailto:barbara.sujak-cyrul@pwr.edu.pl)

Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Dokumentowanie i auditowanie systemów zarządzania jakością**

Nazwa w języku angielskim: **Quality Management Systems Documenting and Auditing**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Zarządzanie jakością**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041304**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				90	
Forma zaliczenia				Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS				3	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				3	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)				2.1	

## WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Posiada znaczną (poszerzoną) wiedzę o współczesnym podejściu do zarządzania jakością i o systemach zarządzania jakością zgodnych z normami ISO serii 9000, w tym:
    - (1) zna i rozumie podstawy współczesnego podejścia do zarządzania jakością;
    - (2) zna i rozumie założenia podstawowe systemów zarządzania jakością i całość terminologii wg ISO 9000;
    - (3) szczegółowo zna i rozumie zakres wymagań dla systemu zarządzania jakością, określony w ISO 9001;
    - (3) zna zakres wytycznych dotyczących auditowania systemów zarządzania jakością, określony w ISO 19011;
    - (4) zna i potrafi stosować proste metody i narzędzia rozwiązywania problemów w celu doskonalenia jakości;
  2. Posiada podstawową wiedzę z zakresu zarządzania:
    - (1) ma wiedzę na temat podstawowych funkcji zarządzania, cech, celów i struktur organizacji;
    - (2) zna podstawowe style, metody i techniki zarządzania;
    - (3) rozumie trendy rozwojowe zarządzania w kontekście rozwoju gospodarczego;
    - (4) rozumie oraz potrafi rozpoznać wpływ obowiązujących regulacji prawnych na rozwiązania organizacyjne i zarządcze;
    - (5) rozumie oraz potrafi nazwać wpływ przyjmowanych rozwiązań organizacyjnych i zarządczych na efekty ekonomiczne przedsiębiorstwa;
- Posiada podstawową wiedzę na temat normalizacji i certyfikacji w świecie, w UE i w RP:
- (1) zna ogólne zasady normalizacji oraz związki normalizacji z rozwojem gospodarki, nauki i dobrych praktyk organizacyjnych;
  - (2) rozumie i potrafi opisać znaczenie konsensu w normalizacji;
  - (3) potrafi nazwać główne organizacje normalizacyjne i identyfikować wydane przez nie normy;
  - (4) rozróżnia certyfikację systemu/procesu od certyfikacji wyrobu i certyfikacji personelu;
  - (5) zna i rozróżnia pojęcia akredytacji, autoryzacji, notyfikacji i certyfikacji;
  - (6) zna i rozumie znaczenie norm w budowaniu systemów zarządzania jakością w przedsiębiorstwach oraz w zapewnianiu jakości w łańcuchu dostaw;
3. Umie opracowywać teksty, schematy blokowe i prezentacje w wersji elektronicznej, przy użyciu programów: WORD, VISIO, POWERPOINT.

Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania. Zna podstawowe zasady pracy zespołowej. Docenia wagę pracy zespołowej w rozwiązywaniu problemów.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Ugruntowanie poszerzonej wiedzy w zakresie systemowego zarządzania jakością wg norm ISO 9000, ISO 9001 i ISO 19011, pogłębienie jej i uporządkowanie pod kątem możliwości praktycznego wykorzystania na przykładzie mikroprzedsiębiorstwa.
- C2. Zdobycie podstawowych umiejętności oraz doświadczeń praktycznych w projektowaniu, dokumentowaniu, zapewnianiu spójności, doskonaleniu, utrzymywaniu i auditowaniu systemu zarządzania jakością zgodnego z ISO 9001, na przykładzie mikroprzedsiębiorstwa.
- C3. Wzmocnienie umiejętności współdziałania i pracy w grupie oraz przyjmowania w niej różnych ról organizacyjnych odpowiadających różnym funkcjom w przedsiębiorstwie - realizowane w podstawowym zakresie związanym z projektowaniem, dokumentowaniem, zapewnianiem spójności, utrzymywaniem, doskonaleniem i auditowaniem systemu zarządzania jakością zgodnego z ISO 9001, na przykładzie mikroprzedsiębiorstwa.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### **I. Z zakresu wiedzy:**

PEK\_W01 - Ma ugruntowaną znajomość założeń podstawowych (wg ISO9000 i ISO 9001) i wymagań dotyczących systemu zarządzania jakością (wg ISO 9001), pogłębioną i uporządkowaną pod kątem praktycznego wykorzystania - nie tylko (1) przedstawia graficznie i opisuje słownie model systemu bazujący na podejściu procesowym, wylicza zasady zarządzania jakością, rozpoznaje i charakteryzuje wymagania dotyczące SZJ z rozróżnieniem ich przynależności do grup wymagań (Procesy i dokumentowanie SZJ, Odpowiedzialność kierownictwa, Zarządzanie zasobami, Realizacja wyrobu, Pomiar, analiza i doskonalenie), ale także (2) właściwie odczytuje sens treści poszczególnych wymagań ISO 9001 oraz proponuje rozwiązania/działania mające na celu ich realizację jako elementów SZJ w (mikro)przedsiębiorstwie, rozpoznaje w treści wymagań odzwierciedlenie poszczególnych zasad zarządzania jakością, opisuje oddziaływanie zidentyfikowanych procesów (mikro)przedsiębiorstwa wykorzystując model systemu bazujący na podejściu procesowym, w wybranym zakresie wskazuje podobieństwa wymagań dla systemów: zarządzania jakością (wg ISO 9001) oraz zarządzania środowiskowego (wg ISO 14001) i zarządzania bezpieczeństwem (wg PN-N-18001).

PEK\_W02 - Ma ugruntowaną znajomość terminologii stosowanej w systemach zarządzania jakością (wg ISO 9000), pogłębioną i uporządkowaną pod kątem praktycznego wykorzystania - nie tylko (1) identyfikuje i definiuje terminy charakterystyczne dla poszczególnych aspektów systemu zarządzania jakością, ale także (2) właściwie odczytuje sens terminów zawartych w treści wymagań normy ISO 9001 i w dokumentach (mikro)przedsiębiorstwa oraz właściwie dobiera te terminy w praktyce (w mowie i w piśmie), w wybranym zakresie wskazuje podobieństwa terminologii systemów: zarządzania jakością (wg ISO 9001) oraz zarządzania środowiskowego (wg ISO 14001) i zarządzania bezpieczeństwem (wg PN-N-18001).

PEK\_W03 - Ma ugruntowaną znajomość wybranych aspektów auditowania (wymagania wg ISO 9001, wytyczne wg ISO 19011), pogłębioną i uporządkowaną pod kątem praktycznego wykorzystania - nie tylko (1) opisuje i objaśnia zasady auditowania, zarządzanie programem auditów, przeprowadzanie procesu auditowania, wymagania stawiane auditorom, ale także (2) w podstawowym zakresie właściwie dobiera elementy posiadanej wiedzy teoretycznej do zastosowania w praktyce planowania, organizowania i prowadzenia auditu w (mikro) przedsiębiorstwie oraz proponuje rozwiązania/działania mające na celu ich realizację w (mikro)przedsiębiorstwie.

### **II. Z zakresu umiejętności:**

PEK\_U01 - Potrafi komunikować się przy użyciu specjalistycznego słownictwa z obszaru zarządzania jakością, interpretować treść norm ISO 9000, ISO 9001 oraz ISO 19011 pod kątem zastosowania wymagań i wytycznych w przykładowym mikroprzedsiębiorstwie.

PEK\_U02 - Potrafi identyfikować i elementarnie opisywać procesy systemu zarządzania jakością w przykładowym mikroprzedsiębiorstwie oraz tworzyć, nadzorować i doskonalić wybrane elementy podstawowej dokumentacji tego systemu.

PEK\_U03 - Potrafi: (1) pozyskiwać informacje z norm i dokumentacji SZJ oraz wyciągać i formułować wnioski na temat zgodności lub niezgodności stwierdzonych faktów z wymaganiami normy ISO 9001, (2) a także, w podstawowym zakresie dla badanego mikroprzedsiębiorstwa, planować i przeprowadzać oraz dokumentować auditownie wybranych elementów systemu zarządzania jakością na zgodność z ISO 9001.

### **III. Z zakresu kompetencji społecznych:**

PEK\_K01 - Potrafi: (1) myśleć i w sposób kreatywny rozwiązywać problemy dokumentowania systemu zarządzania jakością (SZJ), a także (2) współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role odpowiadające funkcjom w SZJ przedsiębiorstwa.

PEK\_K02 - Ma świadomość ważności oraz rozumie potrzebę, trudności i specyfikę dokumentowania systemu zarządzania jakością odpowiednio do wielkości i typu oraz poziomu rozwoju organizacji, przy zachowaniu spójności tej dokumentacji oraz wygody jej użytkowania. Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia organizacji, jej procesów i wyrobów oraz ukierunkowania działań na zadowolenie klienta.

PEK\_K03 - Ma świadomość ważności auditów wewnętrznych jako narzędzia doskonalenia systemu zarządzania jakością oraz rozumie potrzebę, trudności i specyfikę auditowania takiego systemu odpowiednio do wielkości, typu i wcześniej zidentyfikowanych problemów organizacji.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	<p>A. Sprawy organizacyjne.</p> <p>B. Odpowiedzialność kierownictwa a 8 zasad zarządzania jakością i cykl PDCA.</p> <p>C. Określanie formy prawnej, wyrobu i początkowej struktury organizacyjnej mikroprzedsiębiorstw jako obiektów dalszej pracy grupowej nad ustanawianiem i dokumentowaniem systemu zarządzania jakością, kończącej się pisemnym projektem dokumentacji SZJ powstającej w warunkach nadzorowanych.</p>	2
Proj2	<p>A. Przegląd wybranych opracowań fragmentów projektu dokumentacji (efektu poprzednich godzin projektowych). Ustalanie w grupach zakresu zmian do wprowadzenia we własnych projektach.</p> <p>B. Polityka jakości i cele jakości jako dokumenty SZJ przedsiębiorstwa.</p>	2
Proj3	<p>A. Przegląd wybranych opracowań fragmentów projektu dokumentacji (efektu poprzednich godzin projektowych). Ustalanie w grupach zakresu zmian do wprowadzenia we własnych projektach.</p> <p>B. Spełnianie wymagań ogólnych dot. systemu zarządzania jakością - identyfikacja niezbędnych procesów i struktury ich powiązań. Rozpoczęcie prac nad mapą procesów przedsiębiorstwa.</p>	2
Proj4	<p>A. Przegląd wybranych opracowań fragmentów projektu dokumentacji (efektu poprzednich godzin projektowych). Ustalanie w grupach zakresu zmian do wprowadzenia we własnych projektach.</p> <p>B. Ustalanie przebiegu procesu realizacji wyrobu z uwzględnieniem monitoringu i pomiarów zgodności.</p>	2
Proj5	<p>A. Przegląd wybranych opracowań fragmentów projektu dokumentacji (efektu poprzednich godzin projektowych). Ustalanie w grupach zakresu zmian do wprowadzenia we własnych projektach.</p> <p>B. Udokumentowane procedury i zapisy wymagane bezpośrednio przez normę ISO 9001 oraz projektowanie ich form graficznych. Inne zapisy potrzebne organizacji. Procedura nadzoru nad zapisami.</p>	2
Proj6	<p>A. Przegląd wybranych opracowań fragmentów projektu dokumentacji (efektu poprzednich godzin projektowych). Ustalanie w grupach zakresu zmian do wprowadzenia we własnych projektach.</p> <p>B. Dokumenty wymagane bezpośrednio przez normę ISO 9001 oraz inne dokumenty potrzebne organizacji. Procedura nadzoru nad dokumentami.</p>	2
Proj7	<p>A. Przegląd wybranych opracowań fragmentów projektu dokumentacji (efektu poprzednich godzin projektowych). Ustalanie w grupach zakresu zmian do wprowadzenia we własnych projektach.</p> <p>B. Rodzaje działań do podjęcia w przypadku ujawnienia dowolnej niezgodności. Procedura nadzoru nad wyrobem niezgodnym /niezgodnością.</p>	2
Proj8	<p>A. Przegląd wybranych opracowań fragmentów projektu dokumentacji (efektu poprzednich godzin projektowych). Ustalanie w grupach zakresu zmian do wprowadzenia we własnych projektach.</p> <p>B. Procedura działań korygujących.</p>	2
Proj9	<p>A. Przegląd wybranych opracowań fragmentów projektu dokumentacji (efektu poprzednich godzin projektowych). Ustalanie w grupach zakresu zmian do wprowadzenia we własnych projektach.</p> <p>B. Procedura działań zapobiegawczych.</p>	2

Proj10	A. Przegląd wybranych opracowań fragmentów projektu dokumentacji (efektu poprzednich godzin projektowych). Ustalanie w grupach zakresu zmian do wprowadzenia we własnych projektach. B. Procedura auditów wewnętrznych.	2
Proj11	A. Przegląd wybranych opracowań fragmentów projektu dokumentacji (efektu poprzednich godzin projektowych). Ustalanie w grupach zakresu zmian do wprowadzenia we własnych projektach. B. Prace grup nad scaleniem opracowanych fragmentów dokumentacji w spójne pisemne projekty dokumentacji SZJ - księgi jakości określonych mikroprzedsiębiorstw. Porządkowanie i scalanie zrealizowanych ćwiczeń wprowadzających w spójne dokumenty podlegające ocenie.	2
Proj12	A. Kontynuacja prac grup nad scaleniem opracowanych fragmentów dokumentacji w spójne pisemne projekty dokumentacji SZJ - księgi jakości określonych mikroprzedsiębiorstw. B. Ćwiczenia w analizie i dokumentowaniu niezgodności jako niespełnienia wymagań ISO 9001 oraz przedstawianie wyników zrealizowanych ćwiczeń w formie spójnego dokumentu podlegającego ocenie. Przygotowanie dokumentów zlecających zewnętrznemu zespołowi przeprowadzenie auditu wewnętrznego w poszczególnych mikroprzedsiębiorstwach w ustalonym zakresie, dotyczącym udokumentowania SZJ zgodnie z wymaganiami ISO 9001.	2
Proj13	A. Zlecenie przeprowadzenia auditu wraz z przekazaniem księgi jakości mikroprzedsiębiorstwa. Inne czynności związane z inicjowaniem auditu. B. Wstępny przegląd dokumentacji SZJ mikroprzedsiębiorstwa. Przygotowanie do realizacji badania auditowego dokumentacji SZJ w mikroprzedsiębiorstwie, w tym tworzenie list pytań kontrolnych oraz formularzy na potrzeby zapisów roboczych.	2
Proj14	A. Przeprowadzenie badania auditowego dokumentacji SZJ w mikroprzedsiębiorstwie - zbieranie i weryfikowanie informacji, dokumentowanie dowodów z auditu zapisami roboczymi, opracowanie ustaleń z auditu oraz przygotowanie wniosków z auditu. B. Przygotowanie raportu z auditu, włącznie z załączeniem zapisów roboczych.	2
Proj15	A. Dystrybucja raportu z auditu. Zakończenie auditu a podjęcie działań poauditowych. B. Organizacja końcowego etapu procesu zaliczania projektu oraz testowanie znajomości fachowej terminologii.	2
		Suma: 30

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. mini-wykład informacyjny i/albo instruktaż oraz omówienie w trakcie zajęć projektowych  
N2. ćwiczenia wprowadzające – analiza i interpretacja tekstu normy ISO 9001 i/ albo innych dokumentów źródłowych  
N3. praca własna – (1) przygotowanie do zajęć z projektowania i nadzorowania dokumentacji SZJ oraz do prezentacji opracowań fragmentów projektu dokumentacji SZJ, (2) przygotowanie spójnej dokumentacji SZJ, (3) przygotowanie do zajęć z auditowania SZJ, (4) przygotowanie raportu z auditu  
N4. prezentacja fragmentów projektu dokumentacji SZJ  
N5. praca w grupach połączona z dyskusją i/albo odgrywaniem różnych ról

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK-W01, PEK-W02, PEK_U01	Ocena wyniku ćwiczeń wstępnych z analizy i interpretacji tekstu normy ISO 9001 i wybranych dokumentów źródłowych
F2	PEK_W01, PEK_W02	Ocena wyniku ćwiczeń wstępnych z analizy porównawczej wybranych wymagań norm ISO 9001, ISO 14001 i PN-N-18001
F3	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03,	Ocena opracowanej dokumentacji SZJ
F4	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U01, PEK_U03	Ocena wyniku ćwiczeń w analizowaniu i opisie niezgodności
F5	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03,	Ocena opracowanego raportu z auditu
F6	PEK_W02	Wynik testowania znajomości fachowej terminologii
F7	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03,	Ocena aktywnego udziału w zajęciach (frekwencja, prezentacja, dyskusja nad prezentacją, aktywność w pracy grupy itp.)
$P = (F1 + F2 + F3 + F4 + F5 + F6 + F7) : 7$		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Materiały szkoleniowe opracowane przez prowadzącego.
- [2] Przykładowe rzeczywiste dokumenty systemu zarządzania jakością różnych organizacji.
- [3] PN-EN ISO 9001:2009, Systemy zarządzania jakością - Wymagania.
- [4] B. Sujak-Cyrul, Quality Management System. An Introduction to the Project of Documenting and Audit of Quality Management Systems., Wrocław: Wrocław University of Technology & PRINTPAP, 2011.
- [5] D. Hoyle, ISO 9000 quality systems handbook - using the standards as a framework for business improvement ., Amsterdam - Boston : Butterworth-Heinemann, 2009.
- [6] Raport Techniczny ISO/TR 10013, Wytyczne dotyczące dokumentacji systemu zarządzania jakością. Wydanie pierwsze 2001-07-15., Warszawa: PKN, 2002.
- [7] Poradnik Komitetu ISO/TC 176, ISO 9001 dla małych firm. Metody postępowania., Warszawa: PKN, 2003.
- [8] P. Grudowski, Systemy zarządzania jakością wg normy ISO 9001 w małej firmie. Dokumentacja. Wdrożenie. Audit., Bydgoszcz: AJG, 2004.
- [9] Projekt międzynarodowej normy ISO/DIS 9001:2014 (E), Quality management systems - Requirements.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] PN-EN ISO 9000:2006, Systemy zarządzania jakością - Podstawy i terminologia.
- [2] PN-EN ISO 9004:2010, Zarządzanie ukierunkowane na trwały sukces organizacji - Podejście wykorzystujące zarządzanie jakością.
- [3] PN-EN ISO 19011:2012. Wytyczne dotyczące auditowania systemów zarządzania.
- [4] A. Scheibeler, Praktyczne wdrażanie nowej normy ISO 9001:2000., Warszawa: Wydawnictwo WEKA, 2001.
- [5] P. B. Jensen, ISO 9000 - Przewodnik i komentarz., Warszawa: Wyd. Alfa-Wero, 1996.
- [6] Czasopisma branżowe: Zarządzanie jakością, Postępy jakości, Zarządzanie przedsiębiorstwem

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr Barbara Sujak-Cyrul tel.: 41-76 email: barbara.sujak-cyrul@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Dokumentowanie i auditowanie systemów zarządzania jakością**

Name in English: **Quality Management Systems Documenting and Auditing**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Quality Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041304**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)				30	
Number of hours of total student workload (CNPS)				90	
Form of crediting				Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points				3	
including number of ECTS points for practical (P) classes				3	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes				2.1	

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Student has intermediate knowledge about modern approach to quality management and about quality management systems that conform to standards of the ISO 9000 family , mainly:

- (1) knows and understands the basis of modern approach to quality management;
- (2) knows and understands fundamental assumptions of quality management systems and the whole terminology according to ISO 9000;
- (3) knows and understands in detail the scope of the requirements for a quality management system as defined in ISO 9001
- (4) knows the scope of the guidelines for auditing quality management system, specified in ISO 19011;
- (5) knows and is able to use simple methods and tools for solving problems in order to improve quality;

2. Student has basic knowledge of management:

- (1) has knowledge of the basic management functions, features, goals and structures of organizations;
- (2) knows basic styles, methods and techniques of management;
- (3) understands development trends of management in the context of economic development;
- (4) understands and is able to recognize the impact of existing regulations on organizational and management solutions;
- (5) understands and can name the impact of introduced organizational and management solutions on the economic results of the enterprise;

She/he has basic knowledge of standardization and certification in the world, in the EU and in Poland:

- (1) knows general principles of standardization, as well as connections between standardization and development of economy, science and good organizational practices;
- (2) understands and is able to describe the importance of consensus in standardization;
- (3) can name the major standards organizations and identify standards issued by them;
- (4) distinguishes system /process certification from the product certification and/or personnel certification;
- (5) knows and distinguishes the concepts of accreditation, authorization, notification and certification;

3. Student can develop texts, flowcharts and presentations in electronic form using WORD, VISIO, POWERPOINT software.

She/he has the sense of responsibility for their own work, as well as the willingness to comply with the teamwork rules and to take responsibility for collaborative tasks. She /he knows the basic principles of the teamwork. She/he recognizes the importance of the teamwork in solving problems.

## SUBJECT OBJECTIVES

C1. Strengthening intermediate knowledge in the field of systemic quality management according to ISO 9000, ISO 9001 and ISO 19011, deepening and arranging it for the possibility of practical use on the example of micro-enterprise.

C2. Acquiring basic skills and practical experience in designing, documenting, ensuring consistency, improving, maintaining and auditing the quality management system consistent with ISO 9001 on the example of a micro-enterprise.

C3. Strengthening the skills of cooperation and teamwork, as well as taking various organizational roles in the group, corresponding with various functions in the enterprise - executed in an elementary range associated with designing, documenting, providing consistency, maintaining, improving and auditing the quality management system consistent with ISO 9001, on the example of a micro-enterprise.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

### II. Relating to skills:

PEK\_U01 - Student is able to communicate using specialized quality management vocabulary , and to interpret the content of ISO 9000, ISO 9001 and ISO 19011 for the application of the requirements and guidelines to an exemplary micro-enterprise.

PEK\_U02 - Student can identify and elementarily describe processes of the quality management system for an exemplary micro-enterprise, as well as create, control and improve selected elements of basic documentation for the system.

PEK\_U03 - Student is able: (1) to gain information from ISO 9001 standard and any quality management system documentation as well as to draw and to formulate conclusions about conformity or nonconformity of the stated facts with the requirements of ISO 9001 (2) and, in the basic range for the examined micro-enterprise, to plan and to carry out as well as to document an audit of selected elements of a quality management system for compliance with ISO 9001.

### III. Relating to social competences:

PEK\_K01 - Student is able: (1) to think creatively and solve problems of documenting quality management system (QMS), also (2) to interact and work in a group, taking various roles corresponding with various functions in the QMS of an enterprise.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	A. Organizational matters. B. Management responsibility in relation to the 8 quality management principles and the PDCA cycle. C. Determining a legal form, a product and an initial organizational structure of micro-enterprises as objects for further group work on the establishment and documentation of the quality management system, ending with a written QMS documentation project generated in controlled conditions.	2
Proj2	A. Overview of selected prepared parts of the documentation project (the effect of the previous hours of design). Determining in the groups the scope and extent of changes to be introduced in their own projects. B. The quality policy and quality objectives as documents of enterprise's QMS.	2
Proj3	A. Overview of selected prepared parts of the documentation project (the effect of the previous hours of design). Determining in the groups the scope and extent of changes to be introduced in their own projects. B. Meeting general requirements concerning quality management system - identification of necessary processes and structure of their connections. Start of works over the processes map of the enterprise.	2
Proj4	A. Overview of selected prepared parts of the documentation project (the effect of the previous hours of design). Determining in the groups the scope and extent of changes to be introduced in their own projects. B. Determining the course of the process of product realization, including monitoring and measurements of compliance.	2

Proj5	A. Overview of selected prepared parts of the documentation project (the effect of the previous hours of design). Determining in the groups the scope and extent of changes to be introduced in their own projects. B. Documented procedures and records required directly by ISO 9001 as well as designing their graphical forms. Other records needed by the organization. Record control procedure.	2
Proj6	A. Overview of selected prepared parts of the documentation project (the effect of the previous hours of design). Determining in the groups the scope and extent of changes to be introduced in their own projects. B. Documents required directly by ISO 9001 and other documents needed by the organization. Document control procedure.	2
Proj7	A. Overview of selected prepared parts of the documentation project (the effect of the previous hours of design). Determining in the groups the scope and extent of changes to be introduced in their own projects. B. Types of actions to be taken in case of disclosure of any non-compliance. Procedure for control of nonconforming product /nonconformity.	2
Proj8	A. Overview of selected prepared parts of the documentation project (the effect of the previous hours of design). Determining in the groups the scope and extent of changes to be introduced in their own projects. B. Corrective action procedure.	2
Proj9	A. Overview of selected prepared parts of the documentation project (the effect of the previous hours of design). Determining in the groups the scope and extent of changes to be introduced in their own projects. B. Preventive action procedure.	2
Proj10	A. Overview of selected prepared parts of the documentation project (the effect of the previous hours of design). Determining in the groups the scope and extent of changes to be introduced in their own projects. B. Internal audit procedure.	2
Proj11	A. Overview of selected prepared parts of the documentation project (the effect of the previous hours of design). Determining in the groups the scope and extent of changes to be introduced in their own projects. B. B. The groups' work on the merging parts of the developed documentation into coherent written projects of QMS documentation - quality manuals for defined micro-enterprises. Sorting and merging the realized introduction exercises into consistent documents to be assessed.	2
Proj12	A. Continuation of the groups' work on the merging parts of the developed documentation into coherent written projects of QMS documentation - quality manuals for defined micro-enterprises. B. Exercises in analyzing and documenting nonconformities as not meeting the requirements of ISO 9001 and presentation of results of completed exercises in the form of a coherent document to be assessed. Preparation of documents directing external teams to conduct an internal audit in particular micro-enterprises within a specified scope regarding documenting QMS in accordance with the requirements of ISO 9001.	2
Proj13	A. Ordering an audit together with submitting micro-enterprise's quality manual. Other activities related to initiating the audit. B. Preliminary review of the micro-enterprise's QMS documentation. Preparation for the implementation of an audit examination of QMS documentation in the micro-enterprise, including creation of a checklist and forms for work records.	2

Proj14	A. The audit examination of QMS documentation in the micro-enterprise - collecting and verifying information, documenting audit evidences by work records, developing audit findings and preparation of audit conclusions. B. Preparation of an audit report, including attachment of work records.	2
Proj15	A. Distribution of the audit report. Completion of the audit and taking the audit follow-up actions. B. Organization of the final stage of the project examination and testing knowledge of the professional terminology.	2
		Total hours: 30

TEACHING TOOLS USED		
<p>N1. informational mini-lecture and / or instruction as well as discussion during the course of project</p> <p>N2. introductory exercises - analysis and interpretation of the text of the ISO 9001 standard and / or other source documents</p> <p>N3. own work – (1) preparation for classes of design and supervision of the QMS documentation and for presentation of developed parts of the QMS documentation project, (2) preparation of coherent QMS documentation, (3) preparation for classes of auditing QMS, (4) preparation of the audit report</p> <p>N4. presentation of parts of the QMS documentation project</p> <p>N5. work in groups connected with the discussion and / or role playing</p>		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK-W01, PEK-W02, PEK_U01	Evaluation of the result of introductory exercises within the analysis and interpretation of the text of ISO 9001 and selected source documents
F2	PEK_W01, PEK_W02	Evaluation of the result of introductory exercises within the comparative analysis of selected requirements of standards ISO 9001, ISO 14001 and PN-N-18001
F3	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03,	Evaluation of developed QMS documentation
F4	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U01, PEK_U03	Evaluation of the result of exercises in analysis and description of non-compliance

F5	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03,	Evaluation of the prepared audit report
F6	PEK_W02	Results of test of professional terminology knowledge
F7	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03,	Evaluation of active participation in class (presentation, discussion of the presentation, activity in group work, attendance)
$P = (F1 + F2 + F3 + F4 + F5 + F6 + F7) : 7$		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

- [1] The training materials developed by the lecturer.
- [2] Exemplary real documents of quality management system from various organizations.
- [3] PN-EN ISO 9001:2009, Systemy zarządzania jakością - Wymagania.
- [4] B. Sujak-Cyrul, Quality Management System. An Introduction to the Project of Documenting and Audit of Quality Management Systems., Wrocław: Wrocław University of Technology & PRINTPAP, 2011.
- [5] D. Hoyle, ISO 9000 quality systems handbook - using the standards as a framework for business improvement ., Amsterdam - Boston : Butterworth-Heinemann, 2009.
- [6] Raport Techniczny ISO/TR 10013, Wytyczne dotyczące dokumentacji systemu zarządzania jakością. Wydanie pierwsze 2001-07-15., Warszawa: PKN, 2002.
- [7] Poradnik Komitetu ISO/TC 176, ISO 9001 dla małych firm. Metody postępowania., Warszawa: PKN, 2003.
- [8] P. Grudowski, Systemy zarządzania jakością wg normy ISO 9001 w małej firmie. Dokumentacja. Wdrożenie. Audit., Bydgoszcz: Wyd. OPO-AJG, 2004 (wyd.II).
- [9] Draft International Standard ISO/DIS 9001:2014 (E), Quality management systems - Requirements.

### SECONDARY LITERATURE

- [1] PN-EN ISO 9000:2006, Systemy zarządzania jakością - Podstawy i terminologia.
- [2] PN-EN ISO 9004:2010, Zarządzanie ukierunkowane na trwały sukces organizacji - Podejście wykorzystujące zarządzanie jakością.
- [3] PN-EN ISO 19011:2012. Wytyczne dotyczące auditowania systemów zarządzania.
- [4] A. Scheibeler, Praktyczne wdrażanie nowej normy ISO 9001:2000., Warszawa: Wydawnictwo WEKA, 2001.
- [5] P. B. Jensen, ISO 9000 - Przewodnik i komentarz., Warszawa: Wyd. Alfa-Wero, 1996.
- [6] Professional magazines: Zarządzanie jakością, Postępy jakości, Zarządzanie przedsiębiorstwem

SUBJECT SUPERVISOR

dr Barbara Sujak-Cyrul tel.: 41-76 email: [barbara.sujak-cyrul@pwr.edu.pl](mailto:barbara.sujak-cyrul@pwr.edu.pl)

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Metody i techniki zapewnienia jakości**

Nazwa w języku angielskim: **Methods and tools for quality assurance**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Zarządzanie jakością**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041305**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15		15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60	30		60	
Forma zaliczenia	Egzamin	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2	1		2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		1		2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2			1.4	

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Zna zasady współczesnego podejścia do zarządzania jakością
2. Ma podstawową wiedzę na temat systemów wytwarzania
3. Ma podstawową wiedzę na temat metod statystycznych

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobyć wiedzy o metodach i technikach zapewnienia i doskonalenia jakości.
- C2. Zdobyć umiejętności analizy wybranych problemów za pomocą metod i narzędzi zapewnienia jakości.
- C3. Nabycie umiejętności pracy w zespole w celu rozwiązywania problemów.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Zna metody i narzędzia zapewnienia i doskonalenia jakości.

PEK\_W02 - Zna metody analizy związków przyczynowo-skutkowych.

PEK\_W03 - Posiada wiedzę na temat planowania jakości i metod inżynierii jakości.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Umie stosować wybrane metody narzędzia do zapewnienia i doskonalenia jakości.

PEK\_U02 - Potrafi przeanalizować związki przyczynowo-skutkowe.

PEK\_U03 - Potrafi poddać ocenie wybrany system i wskazać te jego elementy, które wymagają doskonalenia i standaryzacji.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Jest świadomy znaczenia pracy zespołowej w zarządzaniu jakością.

PEK\_K02 - Ma świadomość znaczenia kreatywnego myślenia w rozwiązywaniu problemów.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Rola planowania, doskonalenia i zapewnienia jakości w zarządzaniu jakością.	2
Wy2	Pomiar lojalności i satysfakcji klientów. Metoda Kano.	2
Wy3	Metoda Quality Function Deployment (QFD).	2
Wy4	Metody mapowania procesów.	2
Wy5	Analiza ryzyka - analiza przyczyn i skutków wad wyrobu. Wprowadzenie, rodzaje analiz.	2
Wy6	Analiza ryzyka - analiza przyczyn i skutków wad wyrobu i procesu (DFMEA, PFMEA).	2
Wy7	Metoda Analizy drzewa błędów (FTA).	2
Wy8	Metody zapobiegania błędom (Poka Yoke).	2
Wy9	Metody analiz relacji przyczynowo-skutkowych.	2
Wy10	Analityczne metody analiz relacji przyczynowo-skutkowych – stawianie i testowanie hipotez.	2
Wy11	Analityczne metody analizy relacji przyczynowo-skutkowych – ogólne modele liniowe (GLM, ANOVA).	2
Wy12	Analityczne metody analizy relacji przyczynowo-skutkowych – testy niezależności, analiza regresji.	2
Wy13	Inżynieria jakości (Robust design) - charakterystyka, wykorzystywane miary.	2
Wy14	Inżynieria jakości (Robust design) - projektowanie parametrów (modele inżynierskie i eksperymenty) i projektowanie tolerancji.	2
Wy15	Planowanie jakości.	2
		Suma: 30

Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Planowanie działań związanych z badaniem satysfakcji klienta.	2
Ćw2	Budowa i analiza Domu Jakości w metodzie QFD.	2
Ćw3	Opracowywanie map procesów i ich analiza.	2
Ćw4	Przeprowadzenie analizy FMEA dla wybranego systemu, wyrobu i procesu.	2
Ćw5	Planowanie doświadczeń jednoczynnikowych i analiza wyników wyjść procesu za pomocą narzędzi statystycznych.	2
Ćw6	Analiza przyczyn problemu za pomocą narzędzi analitycznych (weryfikacja hipotez, ANOVA, testy niezależności, analiza korelacji i regresji)	2
Ćw7	Opracowanie planu jakości dla danego procesu.	2
		Suma: 14
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Analiza QFD wybranego wyrobu. Praca w zespołach.	2
Proj2	Prezentacja wyników analizy QFD wybranego wyrobu. Praca w zespołach.	2
Proj3	Opracowanie rozwiązań Poka-Yoke dla wybranego procesu. Praca w zespołach.	2
Proj4	Prezentacja rozwiązań Poka-Yoke.	2
Proj5	Analiza FMEA dla wybranego wyrobu i procesu. Pradca zespołowa.	2
Proj6	Zaplanowanie, przeprowadzenie i analiza doświadczeń jednoczynnikowych dla zbadania zależności w wybranym systemie.	2
Proj7	Prezentacja wyników analizy FMEA i przeprowadzonych doświadczeń.	2
		Suma: 14

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. ćwiczenia problemowe  
N2. ćwiczenia rachunkowe  
N3. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N4. praca własna - przygotowanie do projektu  
N5. prezentacja projektu

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01-W03	Egzamin ustny
P = F1		

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Ćwiczenia)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01-PEK_U03 PEK_K01-PEK_K02	Pisemny sprawdzian z zadaniami.
P =		

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01-PEK_U03 PEK_K01-PEK_K02	Prezentacje projektów i oceny raportów z projektów.
P =		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA

Hamrol A., Zarządzanie jakością z przykładami. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011.; Slajdy z wykładu

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Konarzweska-Gubała E., Zarządzanie przez jakość : koncepcje, metody, studia przypadków. Wrocław, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego, 2006;

Myszewski J., Po prostu jakość - podręcznik zarządzania jakością. Warszawa, Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne 2009.

### OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Adam Jednoróg tel.: 29-88 email: adam.jednorog@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Metody i techniki zapewnienia jakości**

Name in English: **Methods and tools for quality assurance**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Quality Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041305**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30	15		15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	60	30		60	
Form of crediting	Examination	Crediting with grade		Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	2	1		2	
including number of ECTS points for practical (P) classes		1		2	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2			1.4	

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Student knows the contemporary approaches to quality management.
2. Student has got the basic knowledge on manufacturing systems.
3. Student has got the basic knowledge on statistical methods.

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. To get knowledge on methods and tools for quality assurance and quality improvement.
- C2. To acquire the skills in problem analysis by means of quality methods and tools.
- C3. To acquire the skills in team problem solving.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - Students knows the methods and tools for quality assurance and quality improvement.

PEK\_W02 - Student knows the methods for analysis of cause and effects relationships.

PEK\_W03 - Student has got the knowledge on quality planning and quality engineering methods.

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - Student has got the skills in applying the selected methods of quality assurance and improvement.

PEK\_U02 - Student is able to analyse the cause and effects relationships.

PEK\_U03 - Students has ability to asses the selected system and to indicate its components that require improvement and standardisation.

### **III. Relating to social competences:**

PEK\_K01 - Student is aware of teamwork in quality management.

PEK\_K02 - Student is aware of how significant is creative thinking problem solving.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	The role of quality planning, improvement and assurance in quality management.	2
Lec2	Customer satisfaction and loyalty measurement. Kano method.	2
Lec3	Quality Function Deployment (QFD).	2
Lec4	Methods of process mapping.	2
Lec5	Risk analysis - Failure Mode and Effects Analysis in design. Introduction, types of analysis.	2
Lec6	Risk analysis - Failure Mode and Effects Analysis for design and for processes (DFMEA, PFMEA)	2
Lec7	Failure Tree Analysis (FTA).	2
Lec8	Mistake proofing methods (Poka Yoke).	2
Lec9	Methods for cause and effects analysis.	2
Lec10	Analytical methods for cause and effects analysis - hypothesis statement and testing.	2
Lec11	Analytical methods for cause and effects analysis - Generalized Linear Models (ANOVA).	2
Lec12	Analytical methods for cause and effects analysis - independence tests, regression analysis.	2
Lec13	Quality engineering (Robust design) - characteristic, loss functions.	2
Lec14	Quality engineering (Robust design) - parameter design (engineering models and experiments) and tolerance design.	2
Lec15	Quality planning.	2

		Total hours: 30
Form of classes – Classes		Number of hours
CI1	Planning of action needed for customer satisfaction measurement.	2
CI2	Development and analysis of House of Quality within QFD.	2
CI3	Development of process maps and their analysis.	2
CI4	FMEA analysis for selected system, product process.	2
CI5	Planning of one factor experiments and output analysis by means of statistical methods.	2
CI6	Analysis of problem causes by means of statistical methods (hypothesis testing, ANOVA, independence test, correlation and regression analysis).	2
CI7	Development of quality plan for given process.	2
		Total hours: 14
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	QFD analysis for selected product. Teamwork.	2
Proj2	Presentation of projects on QFD analysis for selected product. Teamwork.	2
Proj3	Development of Poka-Yoke solutions for selected process. Teamwork.	2
Proj4	Presentation of Poka-Yoke solutions.	2
Proj5	FMEA analysis for selected product and process. Teamwork.	2
Proj6	Planning, conducting and analysis of one factor experiments for exploring the relationships in selected system.	2
Proj7	Presentation of results for FMEA and conducted experiments.	2
		Total hours: 14

TEACHING TOOLS USED		
N1. problem exercises N2. calculation exercises N3. traditional lecture with the use of transparencies and slides N4. self study - preparation for project class N5. project presentation		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement

F1	PEK_W01-W03	
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Classes)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01-PEK_U03 PEK_K01-PEK_K02	
P =		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01-PEK_U03 PEK_K01-PEK_K02	
P =		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE		
<p><u>PRIMARY LITERATURE</u> Hamrol A., Zarządzanie jakością z przykładami. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011.;</p> <p><u>SECONDARY LITERATURE</u> Konarzewska-Gubała E., Zarządzanie przez jakość : koncepcje, metody, studia przypadków. Wrocław, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego, 2006; Myszewski J., Po prostu jakość - podręcznik zarządzania jakością. Warszawa, Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne 2009.</p>		

SUBJECT SUPERVISOR		
dr inż. Adam Jednoróg tel.: 29-88 email: adam.jednorog@pwr.edu.pl		

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Metody i techniki zarządzania jakością**

Nazwa w języku angielskim: **Methods and tools for quality management**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Zarządzanie jakością**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM041305 (2020)**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15		15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60	30		60	
Forma zaliczenia	Egzamin	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2	1		2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		1		2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Zna zasady współczesnego podejścia do zarządzania jakością.
2. Ma podstawową wiedzę na temat systemów wytwarzania.
3. Ma podstawową wiedzę na temat metod statystycznych.

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobyć wiedzy o metodach i technikach zapewnienia i doskonalenia jakości.
- C2. Zdobyć umiejętności analizy wybranych problemów za pomocą metod i narzędzi zapewnienia jakości.
- C3. Nabycie umiejętności pracy w zespole w celu rozwiązywania problemów.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Zna metody i narzędzia planowania, zapewnienia i doskonalenia jakości.

PEK\_W02 - Zna metody analizy związków przyczynowo-skutkowych.

PEK\_W03 - Posiada wiedzę na temat planowania jakości i metod inżynierii jakości.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Umie stosować wybrane metody narzędzia do planowania, zapewnienia i doskonalenia jakości.

PEK\_U02 - Potrafi przeanalizować związki przyczynowo-skutkowe.

PEK\_U03 - Potrafi poddać ocenie wybrany system i wskazać te jego elementy, które wymagają doskonalenia i standaryzacji.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Jest świadomy znaczenia pracy zespołowej w zarządzaniu jakością.

PEK\_K02 - Ma świadomość znaczenia kreatywnego myślenia w rozwiązywaniu problemów.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Rola planowania, doskonalenia i zapewnienia jakości w zarządzaniu jakością.	2
Wy2	Narzędzia wspomagające zarządzanie jakością. Mapa zmiennych procesu.	2
Wy3	Metody pomiaru lojalności i satysfakcji klientów.	2
Wy4	Metody analizy głosu klienta - metoda Kano.	2
Wy5	Metody rozwoju wyrobu w oparciu o głos klienta - metoda QFD.	2
Wy6	Analiza i ograniczanie wpływu ryzyka - metoda FMEA dla analizy konstrukcji wyrobu (DFMEA).	2
Wy7	Analiza i ograniczanie wpływu ryzyka - metoda FMEA dla analizy procesów (PFMEA).	2
Wy8	Analiza i ograniczanie wpływu ryzyka - metoda Analizy drzewa błędów (FTA).	2
Wy9	Graficzne metody do analiz jednoczynnikowych zależności przyczynowo-skutkowych.	2
Wy10	Analityczne metody analiz jednoczynnikowych zależności przyczynowo-skutkowych - testy statystyczne, metody regresji	2
Wy11	Inżynieria jakości (Robust design) - charakterystyka, funkcja strat, miary jakości.	2
Wy12	Inżynieria jakości (Robust design) - projektowanie parametrów (modele inżynierskie i eksperymenty) i projektowanie tolerancji.	2
Wy13	Kontrola odbiorcza wyrywkowa wg oceny alternatywnej.	2
Wy14	Kontrola odbiorcza wyrywkowa wg oceny liczbowej.	2
Wy15	Benchmarking w zarządzaniu jakością. Podsumowanie wykładu.	2
		Suma: 30

Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Opracowywanie mapy zmiennych procesów i jej analiza.	2
Ćw2	Opracowanie i analiza Domu Jakości w metodzie QFD.	2
Ćw3	Przeprowadzenie analizy FMEA dla wybranego wyrobu	2
Ćw4	Przeprowadzenie analizy FMEA dla wybranego procesu.	2
Ćw5	Planowanie doświadczeń jednoczynnikowych i analiza wyników wyjść procesu za pomocą narzędzi statystycznych.	2
Ćw6	Wyznaczanie strat i optymalizacja wyrobu zgodnie z koncepcją Robust Design.	2
Ćw7	Opracowanie planów kontroli odbiorczej wrywkowej.	2
Ćw8	Podsumowanie zajęć. Zaliczenie.	1
		Suma: 15
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Opracowanie map procesu - SIPOC i mapy zmiennych dla wybranego procesu.	2
Proj2	Analiza głosu klienta w odniesieniu do wybranego wyrobu za pomocą metody Kano i metody QFD.	2
Proj3	Analiza ryzyka dla wybranego wyrobu (systemu) za pomocą metody DFEMA.	2
Proj4	Analiza ryzyka dla wybranego procesu za pomocą metody PFEMA.	2
Proj5	Zaplanowanie, przeprowadzenie i analiza eksperymentu jednoczynnikowego dla wybranego zadania badawczego.	2
Proj6	Opracowanie planu kontroli odbiorczej dla dostaw wybranego wyrobu.	2
Proj7	Przegląd wyników projektów. Dyskusja podsumowująca.	2
Proj8	Podsumowanie zajęć.	1
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
- N2. ćwiczenia problemowe
- N3. ćwiczenia rachunkowe
- N4. praca własna - przygotowanie do projektu
- N5. przygotowanie sprawozdania

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
--	--------------------------	---

F1	PEK_W01-W03	Egzamin pisemny.
P = 100%		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Ćwiczenia)		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01-PEK_U03 PEK_K01-PEK_K02	Pisemny sprawdzian z zadaniami.
P = 100%		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01-PEK_U03 PEK_K01-PEK_K02	Prezentacje projektów i oceny raportów z projektów.
P = 100%		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u> Hamrol A., Zarządzanie jakością z przykładami. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011.; Slajdy z wykładu</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u> Konarzewska-Gubała E., Zarządzanie przez jakość : koncepcje, metody, studia przypadków. Wrocław, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego, 2006; Myszewski J., Po prostu jakość - podręcznik zarządzania jakością. Warszawa, Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne 2009.</p>		

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Adam Jednoróg tel.: 29-88 email: [adam.jednorog@pwr.edu.pl](mailto:adam.jednorog@pwr.edu.pl)

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Metody i techniki zarządzania jakością**

Name in English: **Methods and tools for quality management**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Quality Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM041305 (2020)**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30	15		15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	60	30		60	
Form of crediting	Examination	Crediting with grade		Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	2	1		2	
including number of ECTS points for practical (P) classes		1		2	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Student knows the contemporary approaches to quality management.
2. Student has got the basic knowledge on manufacturing systems.
3. Student has got the basic knowledge on statistical methods.

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. To get knowledge on methods and tools for quality assurance and quality improvement.
- C2. To acquire the skills in problem analysis by means of quality methods and tools.
- C3. To acquire the skills in team problem solving.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - Students knows the methods and tools for quality planning, quality assurance and quality improvement.

PEK\_W02 - Student knows the methods for analysis of cause and effects relationships.

PEK\_W03 - Student has got the knowledge on quality planning and quality engineering methods.

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - Student has got the skills in applying the selected methods of quality assurance and improvement.

PEK\_U02 - Student is able to analyse the cause and effects relationships.

PEK\_U03 - Students has ability to assess the selected system and to indicate its components that require improvement and standardisation.

### **III. Relating to social competences:**

PEK\_K01 - Student is aware of teamwork in quality management.

PEK\_K02 - Student is aware of how significant is creative thinking problem solving.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	The role of quality planning, improvement and assurance in quality management.	2
Lec2	Tools supporting quality management. Process variables map.	2
Lec3	Methods for customer satisfaction and loyalty measurement.	2
Lec4	Methods for voice of customer analysis - Kano method.	2
Lec5	Methods for product development based on voice of customer - QFD method.	2
Lec6	Risk analysis and mitigation - FMEA method for design analysis (DFMEA).	2
Lec7	Risk analysis and mitigation - FMEA method for process analysis (PFMEA).	2
Lec8	Risk analysis and mitigation - Failure Tree Analysis (FTA) method.	2
Lec9	Graphical methods for one-factor cause and effects analysis.	2
Lec10	Analytical methods for one-factor cause and effects analysis - statistical tests, regression analysis	2
Lec11	Quality engineering (Robust design) - features, loss functions, quality measures.	2
Lec12	Quality engineering (Robust design) - parameter design (engineering models and experiments) and tolerance design.	2
Lec13	Sampling inspection by attributes.	2
Lec14	Sampling inspection by variables.	2
Lec15	Benchmarking in quality management. Course summary.	2
		Total hours: 30

Form of classes – Classes		Number of hours
CI1	Development of variables process map and its analysis.	2
CI2	Development and analysis of House of Quality within QFD.	2
CI3	FMEA analysis for selected product.	2
CI4	FMEA analysis for selected process.	2
CI5	Planning of one factor experiments and output analysis by means of statistical methods.	2
CI6	Loss calculation and product optimization according to Robust Design.	2
CI7	Development of sampling inspection plans.	2
CI8	Course summary. Final test.	1
		Total hours: 15
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Development of process maps - SIPOC and variables process map for chosen process.	2
Proj2	Customer voice analysis for chosen product by means of Kano method and QFD method.	2
Proj3	Risk analysis for chosen product (system) by means of DFMEA method.	2
Proj4	Risk analysis for chosen process by means of PFMEA method.	2
Proj5	Planning, conducting and analysis of one-factor experiment for selected research task.	2
Proj6	Development of sampling inspection plans for supply of chosen product.	2
Proj7	Review of project results. Summary discussion.	2
Proj8	Course summary.	1
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. problem exercises N3. calculation exercises N4. self study - preparation for project class N5. report preparation

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01-W03	
P = 100%		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Classes)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01-PEK_U03 PEK_K01-PEK_K02	
P = 100%		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01-PEK_U03 PEK_K01-PEK_K02	
P = 100%		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

Hamrol A., Zarządzanie jakością z przykładami. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011.;

Lecture notes

### SECONDARY LITERATURE

Konarzewska-Gubała E., Zarządzanie przez jakość : koncepcje, metody, studia przypadków. Wrocław, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego, 2006;

Myszewski J., Po prostu jakość - podręcznik zarządzania jakością. Warszawa, Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne 2009.

## SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Adam Jednoróg tel.: 29-88 email: adam.jednorog@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Systemy zarządzania jakością w laboratoriach**

Nazwa w języku angielskim: **Quality Management Systems in Laboratories**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Zarządzanie jakością**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041308**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30				
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0.6				

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma gruntowną wiedzę w zakresie systemowego podejścia do zarządzania jakością.
2. Ma podstawową wiedzę o zagadnieniach pomiarowych i badawczych.
3. Ma podstawową wiedzę w zakresie opracowywania raportów z badań i pomiarów.

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobyć wiedzę o systemie akredytacji w Polsce.
- C2. Zdobyć wiedzę o wymaganiach stawianych laboratoriom badawczym i pomiarowym.
- C3. Zrozumienie istoty systemu oceny zgodności w działalności gospodarczej.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Ma wiedzę o systemie akredytacji w Polsce i w ujęciu międzynarodowym.

PEK\_W02 - Ma wiedzę o wymaganiach stawianych systemom zarządzania w laboratoriach wg normy EN ISO/IEC 17025:2005.

PEK\_W03 - Ma wiedzę o wymaganiach technicznych stawianych laboratoriom wg normy EN ISO/IEC 17025:2005.

### II. Z zakresu umiejętności:

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Rozumie potrzebę istnienia systemu oceny zgodności.

PEK\_K02 - Docenia rolę systemowych rozwiązań w zapewnieniu jakości badań i pomiarów.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Rola akredytacji i systemów akredytacji we współczesnej gospodarce.	2
Wy2	Podstawy prawne systemu akredytacji w Polsce i w Europie.	2
Wy3	Charakterystyka wymagań normy EN ISO/IEC 17025:2005.	2
Wy4	Wymagania techniczne normy EN ISO/IEC 17025:2005 – personel, wyposażenie, warunki lokalowe.	2
Wy5	Wymagania techniczne normy EN ISO/IEC 17025:2005 – niepewność pomiarów.	2
Wy6	Wymagania techniczne normy EN ISO/IEC 17025:2005 – metody badawcze.	2
Wy7	Działalność Polskiego Centrum Akredytacji.	2
Wy8	Podsumowanie zajęć	1
		Suma: 15

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów

N2. dyskusja problemowa

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01-PEKW03; PEK_K01-PEK_K02;	Kolokwium
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u>  Norma PN-EN ISO/IEC 17025:2005: Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących.</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u>  Slajdy w wykłady. Materiały ze strony internetowej Polskiego Centrum Akredytacji.</p>

OPIEKUN PRZEDMIOTU
dr hab. inż. Sebastian Koziołek tel.: 71 320-42-85 email: sebastian.koziolek@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Systemy zarządzania jakością w laboratoriach**

Name in English: **Quality Management Systems in Laboratories**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Quality Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041308**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15				
Number of hours of total student workload (CNPS)	30				
Form of crediting	Crediting with grade				
Group of courses					
Number of ECTS points	1				
including number of ECTS points for practical (P) classes					
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	0.6				

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Has a solid knowledge in systematic approach to quality management.
2. Has basic knowledge on research and measuring aspects.
3. Has basic knowledge on report preparation regarding experiments and measurements.

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquisition of knowledge on accreditation system in Poland.
- C2. Acquisition of knowledge on requirements set up for research and measuring laboratory .
- C3. Understanding of a conformity assessment system in business activity.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - Has knowledge on Polish and international accreditation system.

PEK\_W02 - Has knowledge on management system requirements in laboratories according to EN ISO/IEC 17025:2005.

PEK\_W03 - Has knowledge on technical requirements regarding laboratories according to EN ISO/IEC 17025:2005.

### **II. Relating to skills:**

### **III. Relating to social competences:**

PEK\_K01 - Understands need of compliance evaluation system existence.

PEK\_K02 - Appreciates the role of system solutions in ensuring quality of research and measurement

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Role of accreditation and accreditation systems in modern economy.	2
Lec2		2
Lec3	Characteristics of EN ISO/IEC 17025:2005 requirements.	2
Lec4	Technical requirements of EN ISO/IEC 17025:2005- human resources, equipment, housing conditions.	2
Lec5	Technical requirements of EN ISO/IEC 17025:2005- measurement uncertainty.	2
Lec6	Technical requirements of EN ISO/IEC 17025:2005 - experimenting methods.	2
Lec7	Activities of the Polish Accreditation Center.	2
Lec8		1
		Total hours: 15

## TEACHING TOOLS USED

N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides

N2. problem discussion

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01-PEKW03; PEK_K01-PEK_K02;	
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE
<u>PRIMARY LITERATURE</u>
<u>SECONDARY LITERATURE</u>

SUBJECT SUPERVISOR
dr hab. inż. Sebastian Koziołek tel.: 71 320-42-85 email: sebastian.koziolek@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Systemy zarządzania jakością w laboratoriach**

Nazwa w języku angielskim: **Quality Management Systems in Laboratories**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Zarządzanie jakością**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM041308 (2020)**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		30		
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma gruntowną wiedzę w zakresie systemowego podejścia do zarządzania jakością.
2. Ma podstawową wiedzę o zagadnieniach pomiarowych i badawczych.
3. Ma podstawową wiedzę w zakresie opracowywania raportów z badań i pomiarów.

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobyć wiedzę o systemie akredytacji w Polsce.
- C2. Zdobyć wiedzę o wymaganiach stawianych laboratorium badawczym i pomiarowym.
- C3. Zrozumienie istoty systemu oceny zgodności w działalności gospodarczej.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Ma wiedzę o systemie akredytacji w Polsce i w ujęciu międzynarodowym.

PEK\_W02 - Ma wiedzę o wymaganiach stawianych systemom zarządzania w laboratoriach wg normy PN-EN ISO /IEC 17025

PEK\_W03 - Ma wiedzę o wymaganiach technicznych stawianych laboratoriom wg normy PN-EN ISO/IEC 17025

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Posiada umiejętności w zakresie budowy dokumentacji systemu zarządzania wg normy PN-EN ISO /IEC 17025

PEK\_U02 - Posiada umiejętności w zakresie opisu procesu badania, budowy procedur badawczych oraz definiowania wskaźników mierzalnych tych procesów

PEK\_U03 - Posiada umiejętności z zakresu doskonalenia jakości laboratoriów badawczych

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Rozumie potrzebę istnienia systemu oceny zgodności.

PEK\_K02 - Docenia rolę systemowych rozwiązań w zapewnieniu jakości badań i pomiarów.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Rola akredytacji i systemów akredytacji we współczesnej gospodarce.	2
Wy2	Podstawy prawne systemu akredytacji w Polsce i w Europie.	2
Wy3	Charakterystyka wymagań normy PN-EN ISO/IEC 17025	2
Wy4	Wymagania techniczne normy PN-EN ISO/IEC 17025 – personel, wyposażenie, warunki lokalowe.	2
Wy5	Wymagania techniczne normy PN-EN ISO/IEC 17025 – niepewność pomiarów.	2
Wy6	Wymagania techniczne normy PN-EN ISO/IEC 17025 – metody badawcze.	2
Wy7	Działalność Polskiego Centrum Akredytacji.	2
Wy8	Podsumowanie zajęć	1
		Suma: 15
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Opis procesu badań w laboratorium z zastosowaniem diagramów Idef-0/BPMN	4
Lab2	Zdefiniowanie mierzalnych wskaźników procesu badawczego wg normy PN-EN ISO/IEC 17025	2
Lab3	Opracowanie procedur badawczych wg wymagań normy PN-EN ISO/IEC 17025	4
Lab4	Opracowanie procedury walidacji metody badawczej wg wymagań normy PN-EN ISO/IEC 17025	2
Lab5	Zaplanowanie i zrealizowanie audytów wewnętrznych oraz opracowanie raportu	2
Lab6	Ocena	1

	Suma: 15
--	----------

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów N2. dyskusja problemowa

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01-PEKW03; PEK_K01-PEK_K02;	Kolokwium
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u> Norma PN-EN ISO/IEC 17025: Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących.</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u> Slajdy z wykładu. Materiały ze strony internetowej Polskiego Centrum Akredytacji.</p>

OPIEKUN PRZEDMIOTU
dr hab. inż. Sebastian Koziółek tel.: 71 320-42-85 email: sebastian.koziolok@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Systemy zarządzania jakością w laboratoriach**

Name in English: **Quality Management Systems in Laboratories**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Quality Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM041308 (2020)**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15		15		
Number of hours of total student workload (CNPS)	30		30		
Form of crediting	Crediting with grade		Crediting with grade		
Group of courses					
Number of ECTS points	1		1		
including number of ECTS points for practical (P) classes			1		
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Has a solid knowledge in systematic approach to quality management.
2. Has basic knowledge on research and measuring aspects.
3. Has basic knowledge on report preparation regarding experiments and measurements.

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquisition of knowledge on accreditation system in Poland.
- C2. Acquisition of knowledge on requirements set up for research and measuring laboratory .
- C3. Understanding of a conformity assessment system in business activity.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - Has knowledge on Polish and international accreditation system.

PEK\_W02 - Has knowledge on management system requirements in laboratories according to PN-EN ISO/IEC 17025

PEK\_W03 - Has knowledge on technical requirements regarding laboratories according to PN-EN ISO/IEC 17025

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - has skills in the construction of management system documentation according to PN-EN ISO / IEC 17025

PEK\_U02 - Has skills in describing the research process, building research procedures and defining measurable indicators of these processes

PEK\_U03 - Has skills in the field of improving the quality of research laboratories

### **III. Relating to social competences:**

PEK\_K01 - Understands need of compliance evaluation system existence.

PEK\_K02 - Appreciates the role of system solutions in ensuring quality of research and measurement

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Role of accreditation and accreditation systems in modern economy.	2
Lec2	Legal basis of the accreditation system in Poland and Europe.	2
Lec3	Characteristics of PN-EN ISO/IEC 17025	2
Lec4	Technical requirements of PN-EN ISO/IEC 17025 - human resources, equipment, housing conditions.	2
Lec5	Technical requirements of PN-EN ISO/IEC 17025 - measurement uncertainty.	2
Lec6	Technical requirements of PN-EN ISO/IEC 17025 - experimenting methods.	2
Lec7	Activities of the Polish Accreditation Center.	2
Lec8	Summary of classes	1
		Total hours: 15
Form of classes – Laboratory		Number of hours
Lab1	Description of the research process in the laboratory using Idef-0 / BPMN diagrams	4
Lab2	Defining measurable indicators of the research process according to PN-EN ISO / IEC 17025	2
Lab3	Development of test procedures according to the requirements of the PN-EN ISO / IEC 17025 standard	4
Lab4	Development of a test method validation procedure in accordance with the requirements of PN-EN ISO / IEC 17025	2

Lab5	Planning and implementation of internal audits and preparation of a report	2
Lab6	Evaluation	1
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED	
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. problem discussion	

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01-PEKW03; PEK_K01-PEK_K02;	Test
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE
<u>PRIMARY LITERATURE</u> PN-EN ISO / IEC 17025 standard: General requirements for the competence of testing and calibration laboratories.
<u>SECONDARY LITERATURE</u> Lecture slides. Materials from the website of the Polish Center for Accreditation.

SUBJECT SUPERVISOR
dr hab. inż. Sebastian Koziółek tel.: 71 320-42-85 email: sebastian.koziolok@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Strategia Six Sigma**

Nazwa w języku angielskim: **Six Sigma Strategy**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Zarządzanie jakością**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041310**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			30	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1			1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0.6			0.7	

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Zna podstawowe metody i narzędzi doskonalenia jakości. Zna podstawowe metody analizy statystycznej.
2. Umie posługiwać się wybranymi metodami i narzędziami doskonalenia jakości. Umie posługiwać się podstawowymi narzędziami statystycznymi.
3. Zna zasady pracy zespołowej i docenia jej wagę w rozwiązywaniu problemów. Ma świadomość roli danych w podejmowaniu decyzji.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobyć wiedzy o jednej z najpopularniejszych koncepcji doskonalenia działań organizacji jaką jest strategia Six Sigma.
- C2. Nabycie umiejętności i stosowania metody naukowego rozwiązywania problemów w realizacji projektów doskonalących.
- C3. Nabycie umiejętności wykorzystania różnych metod i narzędzi doskonalenia jakości w procesie rozwiązywania problemów.
- C4. Nabywanie i utrwalanie kompetencji społecznych obejmujących inteligencję emocjonalną polegającą na umiejętności współpracy w grupie studenckiej mającej na celu efektywne rozwiązywanie problemów.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Zna strategię doskonalenia działania organizacji jaką jest strategia Six Sigma.

PEK\_W02 - Zna etapy naukowego rozwiązywania problemów w postaci metodyki DMAIC.

PEK\_W03 - Zna metody i narzędzia jakie mogą być wykorzystane w etapach metodyki rozwiązywania problemu.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Umie scharakteryzować strategię Six Sigma i umiejscowić ją na tle innych koncepcji doskonalenia.

PEK\_U02 - Umie stosować metodykę rozwiązywania problemów DMAIC.

PEK\_U03 - Umie zastosować odpowiednie metody i narzędzia w poszczególnych etapach procesu rozwiązywania problemów.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Docenia rolę pracy zespołowej w kreatywnym rozwiązywaniu problemów.

PEK\_K02 - Docenia rolę rzetelnych danych w podejmowaniu decyzji.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Charakterystyka strategii Six Sigma.	2
Wy2	Faza DEFINE – charakterystyka, zadania, metody i narzędzia	2
Wy3	Faza MEASURE – charakterystyka, zadania, metody i narzędzia	2
Wy4	Miary wyników procesu w Six Sigma (DPU, DPMO, Poziom Sigma, TY, RTY)	2
Wy5	Faza ANALYSE – charakterystyka, zadania, metody i narzędzia	2
Wy6	Faza IMPROVE – charakterystyka, zadania, metody i narzędzia	2
Wy7	Faza CONTROL – charakterystyka, zadania, metody i narzędzia	2
Wy8	Test zaliczeniowy.	1
		Suma: 15
Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin

Ćw1	Porównanie Six Sigma z innymi koncepcjami doskonalenia organizacji.	2
Ćw2	Wyznaczanie miar procesów i ich interpretacja.	2
Ćw3	Określanie celów dla organizacji i definiowanie problemu.	2
Ćw4	Określanie stanu obecnego procesu - mapowanie, określanie stabilności i zdolności procesu.	2
Ćw5	Analiza systemu pomiarowego i wstępna analiza przyczyn problemu.	2
Ćw6	Analiza przyczyn związków przyczynowo-skutkowych - narzędzia graficzne i statystyczne.	2
		Suma: 12
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Sprawy organizacyjne. Six Sigma a inne koncepcje doskonalenia - dyskusja.	2
Proj2	Faza PRE-DEFINE. Wstępne prace w grupach nad wyborem problemu do rozwiązania.	2
Proj3	Faza DEFINE. Definiowanie problemu. Opracowanie karty projektu.	2
Proj4	Przegląd projektu - prezentacja wyników fazy DEFINE. Dyskusja.	2
Proj5	Faza MEASURE. Opracowanie mapy procesu związanego z problemem. Określenie miar dla procesu i ich wstępna ocena.	2
Proj6	Faza MEASURE. Opracowanie planów zbierania danych. Weryfikacja systemów pomiarowych.	2
Proj7	Przegląd projektu - prezentacja wyników fazy MEASURE.	2
Proj8	Faza ANALYSE. Identyfikacja potencjalnych przyczyn problemu.	2
Proj9	Przegląd projektu - prezentacja wyników fazy ANALYSE.	2
Proj10	FAZA IMPROVE. Propozycje rozwiązań problemu i ich ocena. Wybór rozwiązania i jego pilotowe wdrożenie.	2
Proj11	Przegląd projektu - prezentacja wyników fazy IMPROVE. Dyskusja	2
Proj12	Faza CONTROL. Opracowanie planów monitorowania procesu, standardów pracy, planów audytów.	2
Proj13	Przegląd projektu - prezentacja wyników fazy CONTROL. Dyskusja.	2
Proj14	Weryfikacja wyników projektu – prezentacje projektów studentów. Dyskusja podsumowująca - błędy popełniane podczas projektów.	2
Proj15	Weryfikacja wyników projektu – prezentacje projektów studentów – c.d. Zamknięcie projektu i celebrowanie sukcesów.	1
		Suma: 29

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. ćwiczenia problemowe
- N2. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
- N3. praca własna - przygotowanie do projektu
- N4. prezentacja projektu
- N5. dyskusja problemowa

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01 - PEK_W03	Kolokwium
P =		

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Ćwiczenia)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01 - PEK_U03, PEK_K01 - PEK_K02	Kartkówka; Wejściówki
P =		

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01 - PEK_U03 PEK_K01 - PEK_K02	Ocena przeglądów projektu Ocena raportu z projektu
P =		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

Eckes G., tytuł: Rewolucja Six Sigma : jak General Electric i inne przedsiębiorstwa zmieniły proces w zyski., wydawnictwo: MT Biznes, rok: 2010; Materiały z wykładów

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Harry, Mikel. Six Sigma : wykorzystanie programu jakości do poprawy wyników finansowych, Kraków : Oficyna Ekonomiczna, 2005

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Adam Jednoróg tel.: 29-88 email: adam.jednorog@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Strategia Six Sigma**

Name in English: **Six Sigma Strategy**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Quality Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041310**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15			30	
Number of hours of total student workload (CNPS)	30			30	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	1			1	
including number of ECTS points for practical (P) classes				1	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	0.6			0.7	

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Student knows the basic quality improvement methods and tools. Student knows the basic methods of statistical analysis.
2. Student has ability to use selected methods and tools of quality improvement. Student is able to use basic methods of statistical analysis.
3. Student knows the rules of team work and is aware of their importance in problem solving. Student is aware how important are the data in decision taking.

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquiring the knowledge on the one of the most popular program for organisation performance improvement like Six Sigma strategy.
- C2. Acquiring the skills of using the scientific method for problem solving in case of improvement projects.
- C3. Acquiring the skills of using various improvement methods and tools in problem solving processes.
- C4. Acquiring and strengthening the social competencies together with emotional competence which include the ability to cooperate in student group to efficiently solve the problems.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - Student knows the strategy of organisation's operation improvement like Six Sigma.

PEK\_W02 - Student knows the phases of scientific problem solving methodology like DMAIC.

PEK\_W03 - Student knows the methods and tools that can be used in given phases of problem solving methodology.

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - Student is able to characterise the Six Sigma strategy and to place it in view of the other improvement concepts

PEK\_U02 - Student is able to use problem solving methodology DMAIC.

PEK\_U03 - Student is able to use appropriate methods and tools in particular phases of problem solving process.

### **III. Relating to social competences:**

PEK\_K01 - Student is aware of the teamwork role in creative problem solving.

PEK\_K02 - Student appreciate the role of reliable data in decision process.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Characterisation of Six Sigma Strategy	2
Lec2	DEFINE Phase – characterisation, tasks, methods and tools.	2
Lec3	Measure Phase – characterisation, tasks, methods and tools.	2
Lec4	Six Sigma metrics – DPU, DPMO, Sigma Level, Throughput Yield, RTY.	2
Lec5	Analyse Phase – characterisation, tasks, methods and tools.	2
Lec6	Improve Phase – characterisation, tasks, methods and tools.	2
Lec7	Control Phase – characterisation, tasks, methods and tools.	2
Lec8	Final test.	1
		Total hours: 15
Form of classes – Classes		Number of hours

CI1		2
CI2		2
CI3		2
CI4		2
CI5		2
CI6		2
		Total hours: 12
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Introduction to Six Sigma project. Six Sigma vs. other improvement concepts - discussion.	2
Proj2	PRE-DEFINE Phase. Preliminary work in teams on problem selection to be solved.	2
Proj3	DEFINE Phase. Definition of the problem. Work on project charter.	2
Proj4	Project status review - presentation of DEFINE Phase results. Discussion.	2
Proj5	MEASURE Phase. Development of the map of the process linked to problem. Determination of the project metrics and their initial assessment.	2
Proj6	MEASURE Phase. Development of the data collection plans. Measurement systems verification.	2
Proj7	Project status review - presentation of MEASURE Phase results.	2
Proj8	ANALYSE Phase. Identification of potential root causes. Development of data collection plans.	2
Proj9	Project status review - presentation of ANALYSE Phase results. Discussion.	2
Proj10	IMPROVE Phase. Proposing of solutions and their assessment. Selection of solution and its pilot implementation.	2
Proj11	Project status review - presentation of IMPROVE Phase results. Discussion.	2
Proj12	CONTROL Phase. Development of control plans, standardized work, plans for audits.	2
Proj13	Project status review - presentation of CONTROL Phase results. Discussion.	2
Proj14	Verification of project results - presentation of student projects. Summary discussion on mistakes done during work on projects.	2
Proj15	Verification of project results - presentation of student projects – cont. Project closure and success celebration.	1
		Total hours: 29

TEACHING TOOLS USED		
N1. problem exercises N2. traditional lecture with the use of transparencies and slides N3. self study - preparation for project class N4. project presentation N5. problem discussion		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01 - PEK_W03	Final test.
P =		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Classes)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01 - PEK_U03, PEK_K01 - PEK_K02	
P =		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01 - PEK_U03 PEK_K01 - PEK_K02	Assessment of project reviews. Assessment of final project report.
P =		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

Eckes G., tytuł: Rewolucja Six Sigma : jak General Electric i inne przedsiębiorstwa zmieniły proces w zyski.,  
wydawnictwo: MT Biznes, rok: 2010; Materiały z wykładów

SECONDARY LITERATURE

Harry, Mikel. Six Sigma : wykorzystanie programu jakości do poprawy wyników finansowych, Kraków : Oficyna  
Ekonomiczna, 2005

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Adam Jednoróg tel.: 29-88 email: adam.jednorog@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Strategia Six Sigma**

Nazwa w języku angielskim: **Six Sigma Strategy**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Zarządzanie jakością**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM041310 (2020)**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			30	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1			1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Zna podstawowe metody i narzędzi doskonalenia jakości. Zna podstawowe metody analizy statystycznej.
2. Umie posługiwać się wybranymi metodami i narzędziami doskonalenia jakości. Umie posługiwać się podstawowymi narzędziami statystycznymi.
3. Zna zasady pracy zespołowej i docenia jej wagę w rozwiązywaniu problemów. Ma świadomość roli danych w podejmowaniu decyzji.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobyć wiedzy o jednej z najpopularniejszych koncepcji doskonalenia działań organizacji jaką jest strategia Six Sigma.
- C2. Nabycie umiejętności i stosowania metody naukowego rozwiązywania problemów w realizacji projektów doskonalących.
- C3. Nabycie umiejętności wykorzystania różnych metod i narzędzi doskonalenia jakości w procesie rozwiązywania problemów.
- C4. Nabywanie i utrwalanie kompetencji społecznych obejmujących inteligencję emocjonalną polegającą na umiejętności współpracy w grupie studenckiej mającej na celu efektywne rozwiązywanie problemów.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Zna strategię doskonalenia działania organizacji jaką jest strategia Six Sigma.

PEK\_W02 - Zna etapy naukowego rozwiązywania problemów w postaci metodyki DMAIC.

PEK\_W03 - Zna metody i narzędzia jakie mogą być wykorzystane w etapach metodyki rozwiązywania problemu.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Umie scharakteryzować strategię Six Sigma i umiejscowić ją na tle innych koncepcji doskonalenia.

PEK\_U02 - Umie stosować metodykę rozwiązywania problemów DMAIC.

PEK\_U03 - Umie zastosować odpowiednie metody i narzędzia w poszczególnych etapach procesu rozwiązywania problemów.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Docenia rolę pracy zespołowej w kreatywnym rozwiązywaniu problemów.

PEK\_K02 - Docenia rolę rzetelnych danych w podejmowaniu decyzji.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Metodyczne podejście do rozwiązywania problemów. Charakterystyka strategii Six Sigma.	2
Wy2	Faza DEFINE – charakterystyka, zadania, metody i narzędzia	2
Wy3	Faza MEASURE – charakterystyka, zadania, metody i narzędzia	2
Wy4	Miary wyników procesu w Six Sigma (DPU, DPMO, Poziom Sigma, TY, RTY)	2
Wy5	Faza ANALYSE – charakterystyka, zadania, metody i narzędzia	2
Wy6	Faza IMPROVE – charakterystyka, zadania, metody i narzędzia	2
Wy7	Faza CONTROL – charakterystyka, zadania, metody i narzędzia	2
Wy8	Test zaliczeniowy.	2
		Suma: 16
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin

Proj1	Sprawy organizacyjne. Six Sigma a inne koncepcje doskonalenia - dyskusja.	2
Proj2	Faza PRE-DEFINE. Wstępne prace w grupach nad wyborem problemu do rozwiązania.	2
Proj3	Faza DEFINE. Definiowanie problemu. Opracowanie karty projektu.	2
Proj4	Przegląd projektu - prezentacja wyników fazy DEFINE. Dyskusja.	2
Proj5	Faza MEASURE. Opracowanie mapy procesu związanego z problemem. Określenie miar dla procesu i ich wstępna ocena.	2
Proj6	Faza MEASURE. Opracowanie planów zbierania danych. Weryfikacja systemów pomiarowych.	2
Proj7	Przegląd projektu - prezentacja wyników fazy MEASURE.	2
Proj8	Faza ANALYSE. Identyfikacja potencjalnych przyczyn problemu.	2
Proj9	Przegląd projektu - prezentacja wyników fazy ANALYSE.	2
Proj10	FAZA IMPROVE. Propozycje rozwiązań problemu i ich ocena. Wybór rozwiązania i jego pilotowe wdrożenie.	2
Proj11	Przegląd projektu - prezentacja wyników fazy IMPROVE. Dyskusja	2
Proj12	Faza CONTROL. Opracowanie planów monitorowania procesu, standardów pracy, planów audytów.	2
Proj13	Przegląd projektu - prezentacja wyników fazy CONTROL. Dyskusja.	2
Proj14	Weryfikacja wyników projektu – prezentacje projektów studentów. Dyskusja podsumowująca - błędy popełniane podczas projektów.	2
Proj15	Weryfikacja wyników projektu – prezentacje projektów studentów – c.d. Zamknięcie projektu i celebrowanie sukcesów.	2
		Suma: 30

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01 - PEK_U03 PEK_K01 - PEK_K02	Ocena przeglądów projektu Ocena raportu z projektu
P = 100%		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

Eckes G., tytuł: Rewolucja Six Sigma : jak General Electric i inne przedsiębiorstwa zmieniły proces w zyski., wydawnictwo: MT Biznes, rok: 2010; Materiały z wykładów

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Harry, Mikel. Six Sigma : wykorzystanie programu jakości do poprawy wyników finansowych, Kraków : Oficyna Ekonomiczna, 2005; Materiały z wykładów

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Adam Jednoróg tel.: 29-88 email: adam.jednorog@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Strategia Six Sigma**

Name in English: **Six Sigma Strategy**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Quality Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM041310 (2020)**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15			30	
Number of hours of total student workload (CNPS)	30			30	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	1			1	
including number of ECTS points for practical (P) classes				1	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Student knows the basic quality improvement methods and tools. Student knows the basic methods of statistical analysis.
2. Student has ability to use selected methods and tools of quality improvement. Student is able to use basic methods of statistical analysis.
3. Student knows the rules of team work and is aware of their importance in problem solving. Student is aware how important are the data in decision taking.

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquiring the knowledge on the one of the most popular program for organisation performance improvement like Six Sigma strategy.
- C2. Acquiring the skills of using the scientific method for problem solving in case of improvement projects.
- C3. Acquiring the skills of using various improvement methods and tools in problem solving processes.
- C4. Acquiring and strengthening the social competencies together with emotional competence which include the ability to cooperate in student group to efficiently solve the problems.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

PEK\_W01 - Student knows the strategy of organisation's operation improvement like Six Sigma.

PEK\_W02 - Student knows the phases of scientific problem solving methodology like DMAIC.

PEK\_W03 - Student knows the methods and tools that can be used in given phases of problem solving

### II. Relating to skills:

PEK\_U01 - Student is able to characterise the Six Sigma strategy and to place it in view of the other improvement concepts

PEK\_U02 - Student is able to use problem solving methodology DMAIC.

PEK\_U03 - Student is able to use appropriate methods and tools in particular phases of problem solving process.

### III. Relating to social competences:

PEK\_K01 - Student is aware of the teamwork role in creative problem solving.

PEK\_K02 - Student appreciate the role of reliable data in decision process.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Methodical approach to problem solving. Characterisation of Six Sigma strategy.	2
Lec2	DEFINE Phase – characterisation, tasks, methods and tools.	2
Lec3	Measure Phase – characterisation, tasks, methods and tools.	2
Lec4	Six Sigma metrics – DPU, DPMO, Sigma Level, Throughput Yield, RTY.	2
Lec5	Analyse Phase – characterisation, tasks, methods and tools.	2
Lec6	Improve Phase – characterisation, tasks, methods and tools.	2
Lec7	Control Phase – characterisation, tasks, methods and tools.	2
Lec8	Final test.	2
		Total hours: 16
Form of classes – Project		Number of hours

Proj1	Sprawy organizacyjne. Six Sigma a inne koncepcje doskonalenia - dyskusja.	2
Proj2	Faza PRE-DEFINE. Wstępne prace w grupach nad wyborem problemu do rozwiązania.	2
Proj3	Faza DEFINE. Definiowanie problemu. Opracowanie karty projektu.	2
Proj4	Project status review - presentation of DEFINE Phase results. Discussion.	2
Proj5	MEASURE Phase. Development of the map of the process linked to problem. Determination of the project metrics and their initial assessment.	2
Proj6	MEASURE Phase. Development of the data collection plans. Measurement systems verification.	2
Proj7	Project status review - presentation of MEASURE Phase results.	2
Proj8	ANALYSE Phase. Identification of potential root causes. Development of data collection plans.	2
Proj9	Project status review - presentation of ANALYSE Phase results. Discussion.	2
Proj10	IMPROVE Phase. Proposing of solutions and their assessment. Selection of solution and its pilot implementation.	2
Proj11	Project status review - presentation of IMPROVE Phase results. Discussion.	2
Proj12	CONTROL Phase. Development of control plans, standardized work, plans for audits.	2
Proj13	Project status review - presentation of CONTROL Phase results. Discussion.	2
Proj14	Verification of project results - presentation of student projects. Summary discussion on mistakes done during work on projects.	2
Proj15	Verification of project results - presentation of student projects – cont. Project closure and success celebration.	2
		Total hours: 30

TEACHING TOOLS USED
---------------------

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01 - PEK_U03 PEK_K01 - PEK_K02	Assessment of project reviews. Assessment of final project report.
P = 100%		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

Eckes G., tytuł: Rewolucja Six Sigma : jak General Electric i inne przedsiębiorstwa zmieniły proces w zyski., wydawnictwo: MT Biznes, rok: 2010; Lecture notes

### SECONDARY LITERATURE

Harry, Mikel. Six Sigma : wykorzystanie programu jakości do poprawy wyników finansowych, Kraków : Oficyna Ekonomiczna, 2005; Lecture notes

## SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Adam Jednoróg tel.: 29-88 email: adam.jednorog@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Symulacja procesów wytwórczych**

Nazwa w języku angielskim: **The simulation of manufacturing processes**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Zarządzanie jakością**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM041311 (2020)**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				60	
Forma zaliczenia				Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS				2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Konieczność uczestniczenia w kursie równoległym Planowanie layoutu fabryki
2. Wiedza na temat projektowania procesów technologicznych

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie się z problematyką metod budowy modeli symulacyjnych systemów wytwórczych  
C2. Nabycie praktycznych umiejętności budowania modeli symulacyjnych oraz analizy ich wyników  
C3. Poznanie zagadnień wielokryterialnej optymalizacji systemów wytwórczych

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Posługiwanie się przykładowym narzędziem do symulacji systemów produkcyjnych

PEK\_U02 - Budowa adekwatnych, dyskretnych modeli symulacyjnych systemów produkcyjnych

PEK\_U03 - Wykorzystanie narzędzi symulacyjnych do analiz systemów produkcyjnych

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Budowa symulacyjnego modelu deterministycznego systemu wytwórczego w celu wyznaczenia optymalnej częstotliwości dostaw	2
Proj2	Budowa symulacyjnego modelu deterministycznego systemu wytwórczego w celu wyznaczenia optymalnej częstotliwości dostaw z uwzględnieniem operacji hartowania	2
Proj3	Budowa symulacyjnego modelu deterministycznego systemu wytwórczego w celu wyznaczenia optymalnej częstotliwości dostaw z uwzględnieniem operacji kontroli jakości	2
Proj4	Budowa symulacyjnego modelu deterministycznego systemu wytwórczego w celu wyznaczenia optymalnej częstotliwości dostaw przy różnorodnym planie produkcji	2
Proj5	Budowa symulacyjnego modelu deterministycznego systemu wytwórczego w celu wyznaczenia optymalnej częstotliwości dostaw z uwzględnieniem operacji montażu	2
Proj6	Budowa symulacyjnego modelu deterministycznego systemu wytwórczego w celu wyznaczenia optymalnej częstotliwości dostaw z uwzględnieniem różnorodnych środków transportu oraz kosztów	2
Proj7	Przeprowadzanie kolokwium	2
Proj8	Zaliczenie kursu	1
		Suma: 15

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. ćwiczenia problemowe

N2. ćwiczenia rachunkowe

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Kolokwium zaliczeniowe
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kowalski A., Forecasting and simulation of production processes. Wrocław University of Technology: PRINTPAP, Łódź, 2011</li> <li>2. Zdanowicz R.: Modelowanie i symulacja procesów wytwarzania, WPŚ, Gliwice 2002</li> <li>3. Maciąg A.; Pietroń, R.; Kukła, S. Prognozowanie i symulacja w przedsiębiorstwie; Zarządzanie i inżynieria produkcji; Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne: Warszawa, 2013</li> </ol> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Muhlemann A., „Zarządzanie Produkcją. Usługi”, PWN 1997</li> <li>2. Biniek Z., Elementy teorii systemów modelowania i symulacji; III poprawione.; Infoplan: Szczecin, 2002</li> </ol>

OPIEKUN PRZEDMIOTU
dr hab. inż. Arkadiusz Kowalski tel.: 30-54 email: <a href="mailto:arkadiusz.kowalski@pwr.edu.pl">arkadiusz.kowalski@pwr.edu.pl</a>

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Symulacja procesów wytwórczych**

Name in English: **The simulation of manufacturing processes**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Quality Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM041311 (2020)**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)				15	
Number of hours of total student workload (CNPS)				60	
Form of crediting				Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points				2	
including number of ECTS points for practical (P) classes				2	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Need to participate in a parallel course Factory layout planning
2. Knowledge of process planning

### SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Introduction to with the problems design methods of simulation models of manufacturing systems
- C2. The acquisition of practical skills-building simulation models and analyzing their results
- C3. Understanding the issues of multi-criteria optimization of manufacturing systems

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - Using the example simulation tool for manufacturing systems

PEK\_U02 - Building adequate, discrete simulation models for production systems

PEK\_U03 - The use of simulation tools for the analysis of production systems

### **III. Relating to social competences:**

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Building a deterministic simulation model of manufacturing system in order to determine the optimal frequency of deliveries	2
Proj2	Building a deterministic simulation model of manufacturing system in order to determine the optimal frequency of deliveries including hardening operations	2
Proj3	Building a deterministic simulation model of manufacturing system in order to determine the optimal frequency of delivery including quality control operations	2
Proj4	Building a deterministic simulation model of manufacturing system in order to determine the optimal frequency of deliveries at various production plan	2
Proj5	Building deterministic simulation model of manufacturing system to determine the optimum frequency of operation of supply assembly including	2
Proj6	Construction of a simulation model of a deterministic production system in order to determine the optimal frequency of deliveries, taking into account various means of transport and costs	2
Proj7	Performing a test	2
Proj8	Final credit for the course	1
		Total hours: 15

## TEACHING TOOLS USED

N1. problem exercises

N2. calculation exercises

## EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Final test
P = F1		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

1. Kowalski A., Forecasting and simulation of production processes. Wrocław University of Technology: PRINTPAP, Łódź, 2011
2. Zdanowicz R.: Modelowanie i symulacja procesów wytwarzania, WPŚ, Gliwice 2002
3. Maciąg A.; Pietroń, R.; Kukła, S. Prognozowanie i symulacja w przedsiębiorstwie; Zarządzanie i inżynieria produkcji; Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne: Warszawa, 2013

### SECONDARY LITERATURE

1. Muhlemann A., „Zarządzanie Produkcją. Usługi”, PWN 1997
2. Biniek Z., Elementy teorii systemów modelowania i symulacji; III poprawione.; Infoplan: Szczecin, 2002

## SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Arkadiusz Kowalski tel.: 30-54 email: [arkadiusz.kowalski@pwr.edu.pl](mailto:arkadiusz.kowalski@pwr.edu.pl)

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Studium mapowania strumienia wartości**

Nazwa w języku angielskim: **Value Stream Mapping case study**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Zarządzanie jakością**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM041312 (2020)**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				45	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				90	
Forma zaliczenia				Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS				3	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				3	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Poszerzona wiedza na temat funkcjonowania przedsiębiorstwa w aspekcie zarządzania i produkcji.
2. Wiedza na temat narzędzi Lean Manufacturing.
3. Umiejętność pozyskiwania informacji z dokumentów, baz danych oraz innych źródeł, umiejętność interpretacji informacji.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobyć umiejętności identyfikacji i oceny przepływów materiałowych i informacyjnych.
- C2. Zdobyć umiejętności wykorzystywania podstawowych narzędzi Lean Manufacturing i metody mapowania strumienia wartości w przedsiębiorstwach produkcyjnych.
- C3. Zdobyć umiejętności w zakresie obserwacji procesów produkcyjnych, identyfikacji marnotrawstwa oraz wypracowania usprawnień.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### **I. Z zakresu wiedzy:**

PEK\_W01 - Potrafi scharakteryzować zasoby oraz obieg informacji w przedsiębiorstwie. Potrafi zobrazować ich przepływ

PEK\_W02 - Potrafi dobierać różne narzędzia do analizy poszczególnych procesów przedsiębiorstwa.

PEK\_W03 - Wie na czym polega wdrażanie usprawnień na stanowiskach produkcyjnych zgodnie z zasadami Lean

### **II. Z zakresu umiejętności:**

PEK\_U01 - Potrafi ocenić procesy produkcyjne za pomocą metody mapowania strumienia wartości.

PEK\_U02 - Potrafi zaproponować zmiany w badanych procesach produkcyjnych.

PEK\_U03 - Potrafi przeanalizować modele pod kątem zgodności z notacją, poprawności i efektywności zastosowanych technik modelowania

### **III. Z zakresu kompetencji społecznych:**

PEK\_K01 - Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.

PEK\_K02 - Potrafi współdziałać i pracować w grupie, wykorzystując zasady Lean Manufacturing w zakresie identyfikacji i ograniczenia marnotrawstwa w procesach produkcji.

PEK\_K03 - Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia organizacji, jej procesów i wyrobów.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Prezentacja zakresu i formy kursu. Omówienie kwestii organizacyjnych i sposobu zaliczenia. Wprowadzenie do Lean Manufacturing	3
Proj2	Charakterystyka metody Mapowania Strumienia Wartości (VSM), która jest narzędziem analizy procesu wytwarzania zorientowanej na przepływ wyrobów, redukcję zapasów produkcji w toku, skrócenie czasu przejścia wyrobu przez system produkcyjny oraz eliminację marnotrawstwa towarzyszącego procesom produkcji. Omówienie podstawowych pojęć, przykładów map stanu obecnego i przyszłego. Przedstawienie najlepszych praktyk dotyczących VSM	3
Proj3	Gra symulacyjna: Mapowania Strumienia Wartości	3
Proj4	Zajęcia praktyczne na terenie fabryki w firmie produkcyjnej. Studenci w grupach otrzymują do przestudiowania wyrób / rodzinę wyrobów w przedsiębiorstwie produkcyjnym. Pod opieką prowadzącego analizują całość przepływów materiałowych i informacyjnych w systemie wytwarzania przedsiębiorstwa „od drzwi do drzwi” dla wybranej rodziny wyrobów.	8

Proj5	Studenci w grupach opracowują mapę stanu obecnego na podstawie danych i obserwacji zebranych podczas wizyty w przedsiębiorstwie produkcyjnym. Następnie przygotowują koncepcję uprawnień mapowania strumienia wartości i na tej podstawie przygotowują koncepcję mapy stanu przyszłego. Wyniki prac są konsultowane z prowadzącym zajęcia. Następnie studenci przygotowują prezentację, która zostanie przedstawiona w przedsiębiorstwie oraz opracowują raport, w którym opisane są ich obserwacje, wnioski, spostrzeżenia i propozycje usprawnień.	21
Proj6	Zajęcia praktyczne w firmie produkcyjnej. Studenci przedstawiają pracownikom firmy przygotowaną wcześniej prezentację oraz referują wnioski na podstawie opracowanego raportu.	4
Proj7	Zaliczenie w formie przedstawienia raportu i odpowiedzi ustnej.	3
		Suma: 45

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. case study  
N2. konsultacje  
N3. praca własna - przygotowanie do projektu  
N4. wykład informacyjny  
N5. prezentacja projektu

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03,	Odpowiedzi ustne, prezentacja, raport
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1] Rother M., Shook L., Naucz się widzieć. Eliminacja marnotrawstwa poprzez mapowanie strumienia wartości, Wydawnictwo Lean Enterprise Institute Polska, Wrocław 2009,

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1] Tworzenie ciągłego przepływu :przewodnik dla menedżerów, inżynierów i pracowników produkcji /Mike Rother i Rick Harris ; Wrocław : Lean Enterprise Institute Polska, cop. 2008.

[2] Doskonalenie przepływu materiałów :przewodnik po systemie szczupłego zarządzania materiałami dla specjalistów z produkcji, sterowania produkcją oraz technologii /Rick Harris, Chris Harris i Earl Wilson; Lean Enterprise Institute Polska, Politechnika Wrocławska, cop. 2005.

[3] Poziomowany system ssący :przewodnik w zakresie doskonalenia systemu produkcyjnego wg zasad Lean dla specjalistów z planowania i sterowania produkcją, produkcji i technologii /Art Smalley, Wrocław : Wydawnictwo Lean Enterprise Institute Polska, 2011.

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Joanna Helman tel.: 43-84 email: joanna.helman@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Studium mapowania strumienia wartości**

Name in English: **Value Stream Mapping case study**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Quality Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM041312 (2020)**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)				45	
Number of hours of total student workload (CNPS)				90	
Form of crediting				Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points				3	
including number of ECTS points for practical (P) classes				3	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Expanded knowledge about functioning in terms of management and production.
2. Knowledge about Lean Manufacturing tools.
3. The ability to obtain information from documents, databases and other sources, the ability to interpret information.

### SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquiring the ability to identify and evaluate material and information flows.
- C2. Acquiring the ability to use the basic Lean Manufacturing tools and methods of value stream mapping in manufacturing companies.
- C3. Acquiring skills in the observation of production processes, identification of waste and development of improvements.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - Can characterize resources and information flow in the enterprise. He can visualize their flow

PEK\_W02 - Can select various tools for the analysis of individual company processes.

PEK\_W03 - Knows what is the implementation of improvements in production workstations in accordance with the principles of Lean

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - Can evaluate production processes using the value stream mapping method.

PEK\_U02 - Is able to suggest changes in the researched production processes.

PEK\_U03 - Can analyze models in terms of compliance with the notation, correctness and effectiveness of the modeling techniques used

### **III. Relating to social competences:**

PEK\_K01 - Can think and act in a creative and entrepreneurial way.

PEK\_K02 - Is able to cooperate and work in a group, using the principles of Lean Manufacturing in the field of identification and reduction of waste in production processes

PEK\_K03 - Understands the need for continuous improvement of the organization, its processes and products.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Presentation of the scope and form of the course. Overview of organizational issues and the method of evaluation. Introduction to Lean Manufacturing	3
Proj2	Characteristics of the Value Stream Mapping (VSM) method, which is a tool for analyzing the production process oriented to the flow of products, reduction of work-in-progress inventory, shortening the time of product passage through the production system and elimination of waste accompanying production processes. Overview of basic concepts, examples of current and future state maps. Presentation of VSM best practices	3
Proj3	Simulation game: Value Stream Mapping	3
Proj4	Practical classes at the factory in a manufacturing company. Students in groups receive a product / family of products to be studied in a manufacturing company. Under the supervision of the teacher, they analyze the entire material and information flows in the company's "door-to-door" manufacturing system for a selected family of products.	8
Proj5	Students in groups prepare a map of the current state on the basis of data and observations collected during a visit to a manufacturing company. Then they prepare the concept of value stream mapping and on this basis prepare the concept of the future state map. The results of the work are consulted with the teacher. Then the students prepare a presentation that will be presented in the company and prepare a report in which their observations, conclusions, observations and suggestions for improvement are described.	21
Proj6	Practical classes in a manufacturing company. Students present company's employees the previously prepared presentation and report conclusions on the basis of the prepared report.	4

Proj7	Evaluation in the form of presentation and report.	3
		Total hours: 45

TEACHING TOOLS USED
N1. case study N2. tutorials N3. self study - preparation for project class N4. informative lecture N5. project presentation

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03,	
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE
<p><u>PRIMARY LITERATURE</u>  [1] Rother M., Shook L., Learning to See: Value Stream Mapping to create value and eliminate muda, Lean Enterprise Institute, 2009</p> <p><u>SECONDARY LITERATURE</u>  [1] Creating Continuous Flow: An Action Guide for Managers, Engineers and Production Associates / /Mike Rother i Rick Harris  [2] Making Materials Flow: A Lean Material-Handling Guide for Operations, Production-Control, and Engineering Professionals / /Rick Harris, Chris Harris i Earl Wilson;  [3] Creating Level Pull: A Lean Production-System Improvement Guide for Production-Control, Operations, and Engineering Professionals / Art Smalley,</p>

SUBJECT SUPERVISOR
dr inż. Joanna Helman tel.: 43-84 email: joanna.helman@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Techniczne aspekty zapewnienia jakości**

Nazwa w języku angielskim: **Technical aspects of quality assurance.**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Zarządzanie jakością**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM041314 (2020)**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		60		
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma podstawową wiedzę o procesach technologicznych.
2. Ma podstawową wiedzę o metrologii technicznej.
3. Zna podstawowe narzędzia statystyki matematycznej.

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobyć wiedzę o metodach i technicznych środkach zapewnienia jakości.
- C2. Nabycie umiejętności przeprowadzania wybranych badań do oceny jakości wyrobu.
- C3. Nabycie umiejętności przeprowadzania weryfikacji systemów pomiarowych.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Zna wybrane metody badań jakości wyrobów w obszarze inżynierii mechanicznej.

PEK\_W02 - Zna metody weryfikacji systemów pomiarowych.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Umie przeprowadzić wybrane badanie jakości wyrobów w obszarze inżynierii mechanicznej.

PEK\_U02 - Umie zaplanować badanie do oceny wybranego systemu pomiarowego i ocenić jego wyniki.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Rozumie potrzebę podejmowania decyzji w oparciu o liczby i fakty.

PEK\_K02 - Dostrzega konieczność ciągłego doskonalenia.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Metody badan nieniszczących - badania wizualne i penetracyjne.	2
Wy2	Metody badan nieniszczących - badania magnetyczno-proszkowe.	2
Wy3	Metody badan nieniszczących - badania radiograficzne i ultradźwiękowe.	2
Wy4	Zapewnienie jakości spajanych złączy. Instrukcje Technologiczne Spawania (WPS), lutowania BPS. Kwalifikowanie technologii spawania, lutowania na podstawie badań technologii.	2
Wy5	Technologiczny plan spawania , karty operacyjne spawania. Uprawnienia spawaczy oraz nadzór nad procesami spawania.	2
Wy6	Pomiary kształtów obiektów w kontroli jakości – skanery 3D i przetwarzanie danych	2
Wy7	Badanie struktur wewnętrznych obiektów w kontroli jakości – tomografia komputerowa	2
Wy8	Metody badań warstwy wierzchniej (WW) oraz pomiary 2D i 3D chropowatości.	2
Wy9	Cechy funkcjonalne powierzchni w eksploatacji maszyn i urządzeń. Korelacja między fizykalnymi i geometrycznymi właściwościami WW a jej cechami funkcjonalnymi.	2
Wy10	Wyrażanie niepewności pomiarów - pojęcia podstawowe, niepewność standardowa	2
Wy11	Wyrażanie niepewności pomiarów - wyznaczanie niepewności złożonej i rozszerzonej	2
Wy12	Analiza systemów pomiarowych - ocena wg danych liczbowych	2
Wy13	Analiza systemów pomiarowych - ocena wg danych alternatywnych	2
Wy14	Analiza systemów pomiarowych - specjalne przypadki. Zarządzanie wyposażeniem do monitorowania i pomiarów.	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe.	2

		Suma: 30
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Metody badan nieniszczących - prezentacja zastosowań badań wizualnych i penetracyjnych.	2
Lab2	Metody badan nieniszczących - prezentacja zastosowań badań magnetyczno-proszkowych.	2
Lab3	Metody badan nieniszczących - prezentacja zastosowań badań radiograficznych i ultradźwiękowych.	2
Lab4	Opracowanie instrukcji spawania WPS dla wybranego złącza z uwzględnieniem czynników wpływających na jego jakość.	2
Lab5	Ocena poziomu jakości złącza spawanego na podstawie badań wizualnych, procedury naprawy wykrytych niezgodności	2
Lab6	Skaner optyczny – możliwości zastosowań, ocena dokładności, demonstracja	2
Lab7	Tomograf komputerowy – możliwości zastosowań, ocena dokładności, demonstracja	2
Lab8	Pomiar błędu kształtu i położenia elementów części maszyn.	2
Lab9	Możliwości oceny struktur geometrycznych powierzchni metodami 2D i 3D.	2
Lab10	Wyznaczanie budżetu niepewności pomiarów dla wybranego wyposażenia pomiarowego cz.1	2
Lab11	Wyznaczanie budżetu niepewności pomiarów dla wybranego wyposażenia pomiarowego cz.2	2
Lab12	Analiza systemów pomiarowych - ocena wg danych liczbowych	2
Lab13	Analiza systemów pomiarowych - ocena wg danych alternatywnych	2
Lab14	Analiza systemów pomiarowych - wyznaczanie krzywej przyrządu.	2
Lab15	Podsumowanie zajęć laboratoryjnych.	2
		Suma: 30

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N2. praca własna – przygotowanie do laboratorium  
N3. przygotowanie sprawozdania

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

Materiały z wykładów.

Publikacje proponowane przez prowadzących dla poszczególnych wykładów.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Techniczne aspekty zapewnienia jakości - skrypt cz.5, wyd. WCTT PWr

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Adam Jednoróg tel.: 29-88 email: adam.jednorog@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Techniczne aspekty zapewnienia jakości**

Name in English: **Technical aspects of quality assurance.**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Quality Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM041314 (2020)**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30		30		
Number of hours of total student workload (CNPS)	60		60		
Form of crediting	Crediting with grade		Crediting with grade		
Group of courses					
Number of ECTS points	2		2		
including number of ECTS points for practical (P) classes			2		
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Has got basic knowledge on manufacturing processes.
2. Has got the basic knowledge on metrology.
3. Knows basic tools of mathematical statistics.

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Get a knowledge on methods and technical meanse of quality assurance.
- C2. Get the skills to conduct selected tests to monitor product quality.
- C3. Get the skills to conduct the measurement system verification.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

PEK\_W01 - Knows the selected methods for product quality testing in the mechanical engineering field.

PEK\_W02 - Knows the methods of measurement systems verification.

### II. Relating to skills:

PEK\_U01 - Is able to conduct the selected product quality tests in the mechanical engineering field.

PEK\_U02 - Is able to plan test to assess selected measurement system and to assess the results.

### III. Relating to social competences:

PEK\_K01 - Knows the need to take decisions basing on data.

PEK\_K02 - Perceives the need for continuous improvement

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Nondestructive testing - Liquid penetrant testing.	2
Lec2	Nondestructive testing - Magnetic-particle testing.	2
Lec3	Nondestructive testing - Radiographic and ultrasonic testing	2
Lec4	Quality assurance of bonded joints. Welding Procedure Specification (WPS), Brazing Procedure Specification (BPS). Qualification of welding and brazing procedure based on technology research.	2
Lec5	Technological Welding Plan and Welding Operation Charts. Qualification of Welders and Welding Supervisors	2
Lec6	Measurements of objects shapes - 3D scanning systems and data processing	2
Lec7	Examination of things internal structure in quality control - computed tomography	2
Lec8	Methods of surface layer testing and 2D, 3D roughness measurements	2
Lec9	Functional features of the surface in operation of machinery and equipment. Korelacja między fizycznymi i geometrycznymi właściwościami WW a jej cechami funkcjonalnymi.	2
Lec10	Expression of measurement uncertainty - basic terms, evaluation of standard uncertainty	2
Lec11	Expression of measurement uncertainty - determination of combined and expanded uncertainty	2
Lec12	Measurement systems analysis - variable measurement systems.	2
Lec13	Measurement systems analysis - attribute measurement systems.	2
Lec14	Measurement systems analysis - special cases. Management of monitoring and measuring equipment	2
Lec15	Final test	2
		Total hours: 30

Form of classes – Laboratory		Number of hours
Lab1	Liquid penetrant testing - presentation of possible applications	2
Lab2	Magnetic-particle testing - presentation of possible applications	2
Lab3	Radiographic and ultrasonic testing - presentation of possible applications	2
Lab4	Preparation of WPS welding instructions for the selected joints.	2
Lab5	Assessment of the quality level based on visual research , action to eliminate a detected nonconformity.	2
Lab6	Optical scanner - presentation of possible applications and precision evaluation	2
Lab7	Computed tomography system - presentation of possible applications and precision evaluation	2
Lab8	Measurement of machine parts shape and position.	2
Lab9	Assessment of geometrical structure of surface layer by means of 2D and 3D.	2
Lab10	Determination of budget uncertainty for chosen measurement system -part 1.	2
Lab11	Determination of budget uncertainty for chosen measurement system part 2.	2
Lab12	Measurement systems analysis - variable measurement systems.	2
Lab13	Measurement systems analysis - attribute measurement systems.	2
Lab14	Measurement systems analysis - determination of gage performance curve.	2
Lab15	Laboratory summary.	2
		Total hours: 30

#### TEACHING TOOLS USED

N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides  
N2. self study - preparation for laboratory class  
N3. report preparation

#### PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

##### PRIMARY LITERATURE

Lecture notes.

Publications proposed by lectures of giving lecture.

##### SECONDARY LITERATURE

Techniczne aspekty zapewnienia jakości - skrypt cz.5, wyd. WCTT PWr

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Adam Jednoróg tel.: 29-88 email: adam.jednorog@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Planowanie doświadczeń (DOE)**

Nazwa w języku angielskim: **Planning of experiments**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Zarządzanie jakością**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM041316 (2020)**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			30	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2			1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość podstaw statystyki, analizy matematycznej i algebry liniowej

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Wyjaśnić studentowi cel przeprowadzania eksperymentu
- C2. Wyjaśnić najpopularniejsze metody i techniki przeprowadzania eksperymentu
- C3. Wyjaśnić rodzaje i cele narzędzi do przeprowadzenia eksperymentu

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Potrafi zdefiniować cel i efekt planowanego eksperymentu

PEK\_W02 - Potrafi zaproponować i zdefiniować plan eksperymentu

PEK\_W03 - Zna pojęcia eksperymentu i cele jego przeprowadzania

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi zbierać dane do eksperymentu

PEK\_U02 - Potrafi przetwarzać dane eksperymentu

PEK\_U03 - Potrafi zaprojektować eksperyment

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Praca w grupie

PEK\_K02 - Prezentacja wyników

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wstęp, pojęcie eksperymentu	2
Wy2	Różnice pomiędzy metodą a techniką	2
Wy3	Podstawy eksperymentu cz 1	2
Wy4	Podstawy eksperymentu cz 2	2
Wy5	Pomiary	2
Wy6	Narzędzia statystyczne	2
Wy7	Narzędzia jakościowe	2
Wy8	Narzędzia optymalizacyjne	2
Wy9	Eksperyment czynnikowy/wieloczynnikowy	2
Wy10	DoE	2
Wy11	Metody optymalizacji procesów technologicznych cz 1	2
Wy12	Metody optymalizacji procesów technologicznych cz 2	2
Wy13	Studium przypadku cz 1	2
Wy14	Studium przypadku cz 2	2
Wy15	Podsumowanie, zaliczenie	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Wstęp, przepisy BHP	2
Proj2	Omówienie proponowanych projektów	2
Proj3	Wybór eksperymentu	2

Proj4	Obróbka danych cz 1	2
Proj5	Obróbka danych cz 2	2
Proj6	Weryfikacja i optymalizacja	2
Proj7	Podsumowanie, sprawdzenie projektów	2
Proj8	Zaliczenie	2
		Suma: 16

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N2. case study  
N3. wykład informacyjny  
N4. praca własna - przygotowanie do projektu

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	kolokwium
P = F1		

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U02	oddanie projektu / zaliczenie
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

Ewaryst Rafajłowicz "Optymalizacja eksperymentu z zastosowaniami w monitorowaniu jakości produkcji" Oficyna wydawnicza Politechniki Wrocławskiej

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Anna Woźna email: [anna.wozna@pwr.edu.pl](mailto:anna.wozna@pwr.edu.pl)

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Planowanie doświadczeń (DOE)**

Name in English: **Planning of experiments**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Quality Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM041316 (2020)**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30			15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	60			30	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	2			1	
including number of ECTS points for practical (P) classes				1	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Basic knowledge of statistics, mathematical analysis and linear algebra

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Explain the purpose of carrying out experiments
- C2. Explain the most popular methods and techniques to carry out the experiment
- C3. Explain the types and purposes of tools to carry out the experiment

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - Able to define the purpose and effect of the proposed experiment

PEK\_W02 - Able to propose and define a plan of the experiment

PEK\_W03 - Knows the concept and objectives of the experiment

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - Can collect data for the experiment

PEK\_U02 - Can process the data of the experiment

PEK\_U03 - Is able to design an experiment

### **III. Relating to social competences:**

PEK\_K01 - Group work

PEK\_K02 - Is able to present results

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introduction, concept experiment	2
Lec2	The differences between the method and technique	2
Lec3	Basic experiment Part 1	2
Lec4	Basic experiment Part 2	2
Lec5	Measurement	2
Lec6	Statistical tools	2
Lec7	Quality Tools	2
Lec8	Optimization Tools	2
Lec9	Factorial / multifactorial experiment	2
Lec10	DoE	2
Lec11	Methods for optimization of technological processes Part 1	2
Lec12	Methods for optimization of technological processes Part 2	2
Lec13	Case Study Part 1	2
Lec14	Case Study Part 2	2
Lec15	Summary, examination	2
		Total hours: 30
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Introduction, health and safety regulations	2
Proj2	Discussion of proposed projects	2

Proj3	Choice off the experiment	2
Proj4	Data processing Part 1	2
Proj5	Data processing Part 2	2
Proj6	Verification and Optimization	2
Proj7	Summary, projects checking	2
Proj8	Examination	2
		Total hours: 16

TEACHING TOOLS USED		
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. case study N3. informative lecture N4. self study - preparation for project class		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	test
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U02	project / test
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

Ewaryst Rafajłowicz "Optimization of the experiment with applications in monitoring the quality of production"  
Publishing Wroclaw University of Technology

SECONDARY LITERATURE

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Anna Woźna email: [anna.wozna@pwr.edu.pl](mailto:anna.wozna@pwr.edu.pl)

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Systemy zarządzania jakością**

Nazwa w języku angielskim: **Quality management systems**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Zarządzanie jakością**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM041317 (2020)**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			30	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1			1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

## WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Posiada podstawową wiedzę z zakresu zarządzania:

- (1) ma wiedzę na temat podstawowych funkcji zarządzania, cech, celów i struktur organizacji;
- (2) zna podstawowe style, metody i techniki zarządzania;
- (3) rozumie trendy rozwojowe zarządzania w kontekście rozwoju gospodarczego;
- (4) rozumie oraz potrafi rozpoznać wpływ obowiązujących regulacji prawnych na rozwiązania organizacyjne i zarządcze;
- (5) rozumie oraz potrafi nazwać wpływ przyjmowanych rozwiązań organizacyjnych i zarządczych na efekty ekonomiczne przedsiębiorstwa;

2. Ma podstawową wiedzę z zakresu zarządzania jakością, w tym:

- (1) zna i rozumie podstawy współczesnego podejścia do zarządzania jakością;
- (2) zna podstawowe pojęcia stosowane w zarządzaniu jakością;
- (3) zna podstawowe metody i narzędzia doskonalenia jakości;
- (4) zna i rozumie znaczenie norm w budowaniu systemów zarządzania jakością w przedsiębiorstwach oraz w zapewnianiu jakości w łańcuchu dostaw;

Ma podstawową wiedzę na temat normalizacji i certyfikacji w świecie, w UE oraz w jej kraju członkowskim:

- (1) zna ogólne zasady normalizacji oraz związki normalizacji z rozwojem gospodarki, nauki i dobrych praktyk organizacyjnych;
- (2) rozumie i potrafi opisać znaczenie konsensu w normalizacji;
- (3) potrafi nazwać główne organizacje normalizacyjne i identyfikować wydane przez nie normy;
- (4) rozróżnia certyfikację systemu/procesu od certyfikacji wyrobu i certyfikacji personelu;
- (5) zna i rozróżnia pojęcia akredytacji, autoryzacji, notyfikacji i certyfikacji

3. Umie opracowywać teksty, schematy blokowe i prezentacje w wersji elektronicznej, przy użyciu programów: WORD, VISIO, POWERPOINT.

Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania. Zna podstawowe zasady pracy zespołowej. Docenia wagę pracy zespołowej w rozwiązywaniu problemów.

## CELE PRZEDMIOTU

C1. Zdobyć uporządkowaną wiedzę o wymaganiach i wytycznych zawartych w podstawowych normach ISO serii 9000, jako niezbędnej bazy do stosowania w praktyce projektowania, dokumentowania, wdrażania, przeglądu, auditowania, certyfikacji, utrzymywania i doskonalenia systemu zarządzania jakością zgodnego z ISO 9001 w przedsiębiorstwie, bez względu na jego typ i wielkość oraz rodzaj dostarczanego „wyrobu”. Zrozumienie konieczności aktualizowania wiedzy w tym zakresie w związku z cykliczną aktualizacją norm oraz powszechnością ich stosowania.

C2. Zdobyć elementarnych umiejętności oraz doświadczeń praktycznych w projektowaniu, dokumentowaniu, zapewnianiu spójności, doskonaleniu, utrzymywaniu i auditowaniu systemu zarządzania jakością zgodnego z ISO 9001, na przykładzie mikroprzedsiębiorstwa.

C3. Wzmocnienie umiejętności współdziałania i pracy w grupie oraz przyjmowania w niej różnych ról organizacyjnych odpowiadających różnym funkcjom w przedsiębiorstwie - realizowane w elementarnym zakresie związanym z projektowaniem, dokumentowaniem, zapewnianiem spójności, utrzymywaniem, doskonaleniem i auditowaniem systemu zarządzania jakością zgodnego z ISO 9001, na przykładzie mikroprzedsiębiorstwa.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Charakteryzuje rodzinę norm ISO serii 9000 uwzględniając zakres stosowania poszczególnych norm oraz ich globalne zastosowanie w łańcuchu dostaw. Zna założenia podstawowe (wg ISO 9000 i ISO 9001) oraz podstawowe wymagania (wg ISO 9001) dotyczące znormalizowanych systemów zarządzania jakością (SZJ) - co najmniej szczegółowo opisuje model systemu bazujący na podejściu procesowym, wylicza i rozpoznaje zasady zarządzania jakością oraz podaje przykłady ich odzwierciedlenia w podstawowych wymaganiach dotyczących SZJ, rozpoznaje i opisuje oraz objaśnia wymagania dotyczące SZJ z rozróżnieniem ich przynależności do grup wymagań (Procesy i dokumentowanie SZJ, Odpowiedzialność kierownictwa, Zarządzanie zasobami, Realizacja wyrobu, Pomiary, analiza i doskonalenie).

PEK\_W02 - Zna terminologię stosowaną w znormalizowanych systemach zarządzania jakością - co najmniej w zakresie określonym normą ISO 9000 szczegółowo definiuje terminy, dobiera definicje do terminów, rozpoznaje definicje terminów, rozróżnia terminy oraz definicje podobne, identyfikuje i wylicza terminy charakterystyczne dla poszczególnych aspektów systemu zarządzania jakością, charakteryzuje przyczyny zmian wprowadzanych do terminologii w kontekście zasad normalizacji.

PEK\_W03 - Zna normatywne wytyczne dotyczące auditowania SZJ (wg ISO 19011) - rozpoznaje i opisuje oraz objaśnia zasady auditowania, zarządzanie programem auditów, przeprowadzanie procesu auditowania, wymagania stawiane auditorom

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi komunikować się przy użyciu specjalistycznego słownictwa z obszaru zarządzania jakością, interpretować treść norm ISO 9000, ISO 9001 oraz ISO 19011 pod kątem zastosowania wymagań i wytycznych w przykładowym mikroprzedsiębiorstwie.

PEK\_U02 - Umie identyfikować i elementarnie opisywać procesy systemu zarządzania jakością przykładowego mikroprzedsiębiorstwa oraz tworzyć i doskonalić wybrane elementy podstawowej dokumentacji tego systemu.

PEK\_U03 - Umie w elementarnym zakresie planować i przeprowadzać oraz dokumentować auditownie wybranych elementów systemu zarządzania jakością na zgodność z ISO 9001.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Potrafi myśleć i w sposób kreatywny rozwiązywać problemy dotyczące dokumentowania systemu zarządzania jakością (SZJ).

PEK\_K02 - Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role odpowiadające funkcjom w SZJ przedsiębiorstwa.

PEK\_K03 - Potrafi myśleć w kategoriach systemowego zarządzania jakością. Rozumie konieczności aktualizowania wiedzy w tym zakresie w związku z cykliczną aktualizacją norm oraz powszechnością ich stosowania.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Rodzina norm ISO serii 9000 jako podstawa znormalizowanych systemów zarządzania jakością (SZJ) - wąskie i szerokie rozumienie ww. rodziny, zakres tematyczny i przeznaczenie poszczególnych norm, historia w kontekście funkcjonowania normalizacji, kompatybilność SZJ z innymi systemami zarządzania, powszechność stosowania i znaczenie w globalnym łańcuchu dostaw, związki z prawem RP oraz UE i oznakowaniem CE. Podstawy SZJ wg normy ISO 9000, w tym: 8 zasad zarządzania jakością, podejście procesowe, cykl PDCA. Analiza terminologii systemów zarządzania jakością wg normy ISO 9000 i jej znaczenie.	2

Wy2	Analiza terminologii systemów zarządzania jakością wg normy ISO 9000 i jej znaczenia - cd. Wprowadzenie do stosowania ISO 9001 - w kontekście strategicznej decyzji organizacji, czynników wpływających na projektowanie i wdrożenie SZJ zgodnego z ISO 9001, modelu SZJ którego podstawą jest proces, powiązań z ISO 9004 oraz kompatybilności z innymi systemami, przeznaczenia wyspecyfikowanych wymagań, uniwersalności stosowania przez dowolną organizację i wynikających stąd ograniczeń, powołania na normę ISO 9000.	2
Wy3	Analiza wymagań ISO 9001 w zakresie wymagań ogólnych dotyczących procesów jako podstawy SZJ, z komentarzem co do praktyki ich identyfikowania /ustanawiania i opisu. Analiza wymagań normy w zakresie dokumentowania SZJ, z komentarzem co do celów i korzyści dokumentowania oraz kryteriów oceny dokumentacji.	2
Wy4	Przegląd wymagań ISO 9001 w zakresie szczególnej odpowiedzialności kierownictwa oraz zarządzania zasobami, z przykładami rozwiązań organizacyjnych.	2
Wy5	Realizacja wyrobu wg ISO 9001- przegląd wymagań i ich znaczenia w zakresie: (1) planowania procesów realizacji wyrobu z odniesieniem do wymagań ogólnych, (2) procesów związanych z klientem, (3) projektowania i rozwoju ze szczególnym uwzględnieniem przeglądów, weryfikacji i walidacji, (4) zakupów, (5) produkcji i dostarczania usługi (warunki nadzorowane, walidacja procesów, identyfikacja i identyfikowalność, ochrona własności klienta, zabezpieczenie wyrobu i jego części składowych), (6) nadzorowania wyposażenia do monitorowania i pomiarów, z odwołaniem do istniejących uwarunkowań.	2
Wy6	Przegląd wymagań ISO 9001 w zakresie dokonywania pomiarów i monitoringu, analizowania wyników oraz doskonalenia. Szczegółowa analiza wymagań dot. auditów wewnętrznych, działań korygujących i zapobiegawczych oraz ciągłego doskonalenia, z komentarzem i przykładami.	2
Wy7	Analiza normatywnych wytycznych ISO 19011 dotyczących auditowania SZJ - zasady auditowania, zarządzanie programem auditów, przeprowadzanie procesu auditowania, wymagania stawiane auditorom. Wdrażania i certyfikacji "znormalizowanych" SZJ.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	1
		Suma: 15
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	A. Sprawy organizacyjne. B. Odpowiedzialności kierownictwa a 8 zasad zarządzania jakością i cykl PDCA. C. Określanie formy prawnej, wyrobu i początkowej struktury organizacyjnej mikroprzedsiębiorstw jako obiektów dalszej pracy grupowej nad ustanawianiem i dokumentowaniem systemu zarządzania jakością, kończącej się pisemnym projektem dokumentacji SZJ powstającej w warunkach nadzorowanych.	2
Proj2	A. Przegląd wybranych opracowań fragmentów projektu dokumentacji (efektu poprzednich godzin projektowych). Ustalanie w grupach zakresu zmian do wprowadzenia we własnych projektach. B. Polityka jakości i cele jakości jako dokumenty SZJ przedsiębiorstwa.	2

Proj3	A. Przegląd wybranych opracowań fragmentów projektu dokumentacji (efektu poprzednich godzin projektowych). Ustalanie w grupach zakresu zmian do wprowadzenia we własnych projektach. B. Spełnianie wymagań ogólnych dot. systemu zarządzania jakością - identyfikacja niezbędnych procesów i struktury ich powiązań. Zarys mapy procesów przedsiębiorstwa.	2
Proj4	A. Przegląd wybranych opracowań fragmentów projektu dokumentacji (efektu poprzednich godzin projektowych). Ustalanie w grupach zakresu zmian do wprowadzenia we własnych projektach. B. Przebieg procesu realizacji wyrobu - od informacji o potencjalnym zapotrzebowaniu na wyrób aż do dostarczenia wyrobu i obsługi posprzedażnej, z uwzględnieniem monitoringu i pomiarów zgodności.	2
Proj5	A. Przegląd wybranych opracowań fragmentów projektu dokumentacji (efektu poprzednich godzin projektowych). Ustalanie w grupach zakresu zmian do wprowadzenia we własnych projektach. B. Uszczegółowianie przebiegu procesu produkcji i dostarczania, z uwzględnieniem monitoringu i pomiarów zgodności.	2
Proj6	A. Przegląd wybranych opracowań fragmentów projektu dokumentacji (efektu poprzednich godzin projektowych). Ustalanie w grupach zakresu zmian do wprowadzenia we własnych projektach. B. Udokumentowane procedury i zapisy wymagane bezpośrednio przez normę ISO 9001 oraz projektowanie ich form graficznych. Inne zapisy potrzebne organizacji. Procedura nadzoru nad zapisami.	2
Proj7	A. Prezentacja wybranych opracowań fragmentów projektu dokumentacji (efektu poprzednich godzin projektowych). Ustalanie w grupach zakresu zmian do wprowadzenia we własnych projektach. B. Dokumenty wymagane bezpośrednio przez normę ISO 9001 oraz inne dokumenty potrzebne organizacji. Procedura nadzoru nad dokumentami.	2
Proj8	A. Przegląd wybranych opracowań fragmentów projektu dokumentacji (efektu poprzednich godzin projektowych). Ustalanie w grupach zakresu zmian do wprowadzenia we własnych projektach. B. Rodzaje działań do podjęcia w przypadku ujawnienia dowolnej niezgodności. Procedura nadzoru nad wyrobem niezgodnym/ niezgodnością.	2
Proj9	A. Przegląd wybranych opracowań fragmentów projektu dokumentacji (efektu poprzednich godzin projektowych). Ustalanie w grupach zakresu zmian do wprowadzenia we własnych projektach. B. Procedura działań korygujących. Procedura działań zapobiegawczych.	2
Proj10	A. Przegląd wybranych opracowań fragmentów projektu dokumentacji (efektu poprzednich godzin projektowych). Ustalanie w grupach zakresu zmian do wprowadzenia we własnych projektach. B. Procedura auditów wewnętrznych.	2
Proj11	A. Przegląd wybranych opracowań fragmentów projektu dokumentacji (efektu poprzednich godzin projektowych). Ustalanie w grupach zakresu zmian do wprowadzenia we własnych projektach. B. Prace grup nad scaleniem opracowanych fragmentów dokumentacji w spójne pisemne projekty dokumentacji SZJ - księgi jakości określonych mikroprzedsiębiorstw. Porządkowanie i scalanie zrealizowanych ćwiczeń wprowadzających w spójne dokumenty podlegające ocenie.	2

Proj12	A. Kontynuacja prac grup nad scaleniem opracowanych fragmentów dokumentacji w spójne pisemne projekty dokumentacji SZJ - księgi jakości określonych mikroprzedsiębiorstw. B. Ćwiczenia w analizie i dokumentowaniu niezgodności jako niespełnienia wymagań ISO 9001 oraz przedstawianie wyników zrealizowanych ćwiczeń w formie spójnego dokumentu podlegającego ocenie. Przygotowanie dokumentów zlecających zewnętrznym zespołom przeprowadzenie auditu wewnętrznego w poszczególnych mikroprzedsiębiorstwach w ustalonym zakresie, dotyczącymi udokumentowania SZJ zgodnie z wymaganiami ISO 9001.	2
Proj13	A. Zlecenie przeprowadzenia auditu wraz z przekazaniem księgi jakości mikroprzedsiębiorstwa. Inne czynności związane z inicjowaniem auditu. B. Wstępny przegląd dokumentacji SZJ mikroprzedsiębiorstwa. Przygotowanie do realizacji badania auditowego dokumentacji SZJ w mikroprzedsiębiorstwie, w tym tworzenie list pytań kontrolnych.	2
Proj14	A. Przeprowadzenie badania auditowego dokumentacji SZJ w mikroprzedsiębiorstwie - zbieranie i weryfikowanie informacji, dokumentowanie dowodów z auditu zapisami roboczymi, opracowanie ustaleń z auditu oraz przygotowanie wniosków z auditu. B. Przygotowanie raportu z auditu, włącznie z załączeniem zapisów roboczych.	2
Proj15	A. Dystrybucja raportu z auditu. Zakończenie auditu a podjęcie działań poauditowych. B. Organizacja końcowego etapu procesu zaliczania projektu oraz testowanie znajomości fachowej terminologii.	2
		Suma: 30

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N2. praca własna - przygotowanie do projektu  
N3. dyskusja problemowa  
N4. prezentacja projektu  
N5. praca grupowa

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U03	Kolokwium
P = 100%		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Ocena opracowanej dokumentacji SZJ
F2	PEK_U01, PEK_U03	Ocena wyniku ćwiczeń w analizowaniu i opisie niezgodności
F3	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Ocena opracowanego raportu z auditu
F4	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Ocena aktywnego udziału w zajęciach (prezentacja, dyskusja nad prezentacją, aktywność w pracy grupy, frekwencja)
P = 100%		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Sujak-Cyruł, B. (2011). Quality management systems: an introduction to the Project of documenting and audit of quality management systems. Wrocław:Wrocław University of Technology; Łódź: PRINTPAP.
2. Hoyle, D. (2009). ISO 9000 quality systems handbook - using the standards as a framework for business improvement . Amsterdam - Boston : Butterworth-Heinemann.
3. ISO 9001:2008, Quality management systems - Requirements. / przyjęta jako polska norma: PN-EN ISO 9001:2009, Systemy zarządzania jakością - Wymagania. (wersja dwujęzyczna angielsko-polska)
4. Draft International Standard ISO/DIS 9001:2014 (E), Quality management systems - Requirements.
5. Materiały szkoleniowe opracowane przez wykładowcę.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. ISO 9000:2005, Quality management systems - Fundamentals and vocabulary. / przyjęta jako polska norma: PN-EN ISO 9000:2006, Systemy zarządzania jakością - Podstawy i terminologia. (wersja dwujęzyczna angielsko-polska)
2. ISO 9004:2009, Managing for the sustained succes of an organization - A quality management approach. / przyjęta jako polska norma: PN-EN ISO 9004:2010, Zarządzanie ukierunkowane na trwały sukces organizacji - Podejście wykorzystujące zarządzanie jakością. (wersja dwujęzyczna angielsko-polska)
3. ISO 19011: 2011, Guidelines for auditing management systems. / przyjęta jako polska norma: PN-EN ISO 9004:2012. Wytyczne dotyczące auditowania systemów zarządzania. (początkowo w angielskiej wersji językowej, a później w osobnej polskiej wersji językowej)

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Adam Jednoróg tel.: 29-88 email: adam.jednorog@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Systemy zarządzania jakością**

Name in English: **Quality management systems**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Quality Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM041317 (2020)**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15			30	
Number of hours of total student workload (CNPS)	30			30	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	1			1	
including number of ECTS points for practical (P) classes				1	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Student has basic knowledge of management:

- (1) has knowledge of the basic management functions, features, goals and structures of organizations;
- (2) knows basic styles, methods and techniques of management;
- (3) understands development trends of management in the context of economic development;
- (4) understands and is able to recognize the impact of existing regulations on organizational and management solutions;
- (5) understands and can name the impact of introduced organizational and management solutions on the economic results of the enterprise;

2. Student has basic knowledge of quality management, mainly:

- (1) knows and understands the basis of modern approach to quality management;
- (2) knows the basic terms used in quality management;
- (3) know basic methods and tools for quality improvement;
- (4) knows and understands the importance of standards to build quality management systems in enterprises and to ensure quality in the supply chain;

She/he has basic knowledge of standardization and certification in the world, in the EU and in his/her EU member state:

- (1) knows general principles of standardization, as well as connections between standardization and development of economy, science and good organizational practices;
- (2) understands and is able to describe the importance of consensus in standardization;
- (3) can name the major standards organizations and identify standards issued by them;
- (4) distinguishes system /process certification from the product certification and/or personnel certification;
- (5) knows and distinguishes the concepts of accreditation, authorization, notification and certification.

3. Student can develop texts, flowcharts and presentations in electronic form using WORD, VISIO, POWERPOINT software.

She/he has the sense of responsibility for their own work, as well as the willingness to comply with the teamwork rules and to take responsibility for collaborative tasks. She /he knows the basic principles of the teamwork. She/he recognizes the importance of the teamwork in solving problems.

## SUBJECT OBJECTIVES

C1. Obtaining organized knowledge of the requirements and guidelines set out in the core standards of the ISO 9000 series, as the necessary basis for the practice of designing, documenting, implementing, reviewing, auditing, certification, maintaining and improving the quality management system consistent with ISO 9001 in an enterprise, regardless of its type and size and of the type of delivered "product". Understanding necessity to update knowledge in this area due to cyclic updates of standards and their widespread use.

C2. Acquiring basic skills and practical experience in designing, documenting, ensuring consistency, improving, maintaining and auditing the quality management system consistent with ISO 9001 on the example of a micro-enterprise.

C3. Strengthening the skills of cooperation and teamwork, as well as taking various organizational roles in the group, corresponding with various functions in the enterprise - executed in an elementary range associated with designing, documenting, providing consistency, maintaining, improving and auditing the quality management system consistent with ISO 9001, on the example of a micro-enterprise.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - Student can characterize the family of ISO 9000 standards considering the scope of application of different standards and their use in the global supply chain. She/ he knows the basic assumptions (according to ISO 9000 and ISO 9001) and the basic requirements (according to ISO 9001) for the standardized quality management systems (QMS) - at least describes in detail the model of system based on a process approach, lists and recognizes the principles of quality management, as well as provides examples of their reflection in the basic requirements for QMS, identifies and describes, as well as explains the requirements for QMS distinguishing requirement groups (QMS processes and documentation, Management responsibility, Resource management, Product realization, Measurement, analysis and improvement).

PEK\_W02 - Student knows terminology of standardized quality management systems - at least within the scope specified by ISO 9000 standard she /he defines the terms, selects definitions for the terms, recognizes definitions of terms, recognizes the difference between similar terms and definitions, identifies and enumerates the terms specific for particular aspects of the quality management system, characterizes reasons for terminology changes in the context of standardization principles.

PEK\_W03 - Student knows the standard guidelines for auditing QMS (according to ISO 19011) - identifies and can describe and explain the principles of auditing, management of the audit program, conducting the audit process, requirements for auditors.

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - Student is able to communicate using specialized quality management vocabulary and to interpret the content of ISO 9000, ISO 9001 and ISO 19011 for the application of the requirements and guidelines to an exemplary micro-enterprise.

PEK\_U02 - Student can identify and elementarily describe processes of the quality management system for an exemplary micro-enterprise, as well as create and improve selected elements of basic documentation for the system.

PEK\_U03 - In the elementary range student can plan, carry out and document the audit for selected elements of quality management system to comply with the ISO 9001.

### **III. Relating to social competences:**

PEK\_K01 - Student is able to think creatively and solve problems of documenting quality management system (QMS).

PEK\_K02 - Student is able to interact and work in a group, taking various roles corresponding with various functions in the QMS of an enterprise.

PEK\_K03 - Student is able to think in terms of systemic quality management. She/he understands the need to update knowledge in this area due to cyclic updates of standards and the prevalence of their use.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	<p>The ISO 9000 family of standards as the basis of standardized quality management systems (QMS) - narrow and wide understanding of the above family, thematic scope and purpose of each standard, history in the context of the functioning of standardization, compatibility of QMS with other management systems, widespread use and importance in the global supply chain, relationships with Polish and EU law, as well as with the CE marking. Basics of QMS according to ISO 9000 standard, including: 8 quality management principles, process approach, the PDCA cycle.</p> <p>Analysis of quality management system terminology according to ISO 9000 standard and its importance.</p>	2

Lec2	Analysis of quality management system terminology according to ISO 9000 standard and its importance – continued. Introduction to application of ISO 9001 - in the context of a strategic decision of an organization, the factors affecting design and implementation of a QMS in accordance with ISO 9001, the model of a process-based QMS, relationships with ISO 9004 and the compatibility with other systems, purpose of specified requirements, the universal use by any organization and the limitations resulting out of it, references to ISO 9000.	2
Lec3	Analysis of the ISO 9001 requirements in the scope of general requirements regarding processes as a basis of QMS, with a comment on the practice of identifying / establishing and describing these processes . Analysis of standard requirements for documenting the QMS, with a comment as to the purpose and benefits of documenting and criteria for evaluation of the documentation.	2
Lec4	Review of ISO 9001 requirements in the scope of specific responsibilities of top management and resource management, with examples of organizational solutions.	2
Lec5	Product realization according to ISO 9001 - review of the requirements and their significance in the scope of : (1) planning product realization processes with reference to the general requirements, (2) processes associated with the client, and (3) design and development with particular emphasis on inspection, verification and validation, (4) purchasing, (5) production and service provision (controlled conditions, validation of processes, identification and traceability, customer property protection, preservation of the product and its components), (6) controlling the equipment for monitoring and measurement, with reference to the prevailing conditions .	2
Lec6	Review of the ISO 9001 requirements in the scope of measurement and monitoring, analyzing results and improvement. A detailed analysis of the requirements for internal audits, corrective and preventive actions as well as continuous improvement, with commentary and examples.	2
Lec7	Analysis of normative guidance of ISO 19011 on auditing QMS - principles of auditing, managing audit program, carry out the audit process, requirements for auditors. Implementation and certification of standardized QMS.	2
Lec8	Final test	1
		Total hours: 15
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	A. Organizational matters. B. Management responsibility in relation to the 8 quality management principles and the PDCA cycle. C. Determining a legal form, a product and an initial organizational structure of micro-enterprises as objects for further group work on the establishment and documentation of the quality management system, ending with a written QMS documentation project generated in controlled conditions.	2

Proj2	A. Overview of selected prepared parts of the documentation project (the effect of the previous hours of design). Determining in the groups the scope and extent of changes to be introduced in their own projects. B. The quality policy and quality objectives as documents of enterprise's QMS.	2
Proj3	A. Overview of selected prepared parts of the documentation project (the effect of the previous hours of design). Determining in the groups the scope and extent of changes to be introduced in their own projects. B. Meeting general requirements concerning quality management system - identification of necessary processes and structure of their connections. Outline of the processes map of the enterprise.	2
Proj4	A. Overview of selected prepared parts of the documentation project (the effect of the previous hours of design). Determining in the groups the scope and extent of changes to be introduced in their own projects.. B. Course of the process of product realization - from information on the potential demand for the product to delivery of the product and post-delivery service, including monitoring and measurements of compliance.	2
Proj5	A. Overview of selected prepared parts of the documentation project (the effect of the previous hours of design). Determining in the groups the scope and extent of changes to be introduced in their own projects. B. Detailing the course of the process of production and delivery, including monitoring and compliance measurements.	2
Proj6	A. Overview of selected prepared parts of the documentation project (the effect of the previous hours of design). Determining in the groups the scope and extent of changes to be introduced in their own projects. B. Documented procedures and records required directly by ISO 9001 as well as designing their graphical forms. Other records needed by the organization. Record control procedure.	2
Proj7	A. Overview of selected prepared parts of the documentation project (the effect of the previous hours of design). Determining in the groups the scope and extent of changes to be introduced in their own projects. B. Documents required directly by ISO 9001 and other documents needed by the organization. Document control procedure.	2
Proj8	A. Overview of selected prepared parts of the documentation project (the effect of the previous hours of design). Determining in the groups the scope and extent of changes to be introduced in their own projects. B. Types of actions to be taken in case of disclosure of any non-compliance. Procedure for control of nonconforming product /nonconformity.	2
Proj9	A. Overview of selected prepared parts of the documentation project (the effect of the previous hours of design). Determining in the groups the scope and extent of changes to be introduced in their own projects. B. Corrective action procedure. Preventive action procedure.	2
Proj10	A. Overview of selected prepared parts of the documentation project (the effect of the previous hours of design). Determining in the groups the scope and extent of changes to be introduced in their own projects. B. Internal audit procedure.	2

Proj11	<p>A. Overview of selected prepared parts of the documentation project (the effect of the previous hours of design). Determining in the groups the scope and extent of changes to be introduced in their own projects.</p> <p>B. The groups' work on the merging parts of the developed documentation into coherent written projects of QMS documentation - quality manuals for defined micro-enterprises.</p> <p>Sorting and merging the realized introduction exercises into consistent documents to be assessed.</p>	2
Proj12	<p>A. Continuation of the groups' work on the merging parts of the developed documentation into coherent written projects of QMS documentation - quality manuals for defined micro-enterprises.</p> <p>B. Exercises in analyzing and documenting nonconformities as not meeting the requirements of ISO 9001 and presentation of results of completed exercises in the form of a coherent document to be assessed. Preparation of documents directing external teams to conduct an internal audit in particular micro-enterprises within a specified scope regarding documenting QMS in accordance with the requirements of ISO 9001.</p>	2
Proj13	<p>A. Ordering an audit together with submitting micro-enterprise's quality manual. Other activities related to initiating the audit.</p> <p>B. Preliminary review of the micro-enterprise's QMS documentation. Preparation for the implementation of an audit examination of QMS documentation in the micro-enterprise, including creation of a checklist</p>	2
Proj14	<p>A. The audit examination of QMS documentation in the micro-enterprise - collecting and verifying information, documenting audit evidences by work records, developing audit findings and preparation of audit conclusions.</p> <p>B. Preparation of an audit report, including attachment of work records.</p>	2
Proj15	<p>A. Distribution of the audit report. Completion of the audit and taking the audit follow-up actions.</p> <p>B. Organization of the final stage of the project examination and testing knowledge of the professional terminology.</p>	2
		Total hours: 30

TEACHING TOOLS USED		
<p>N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides</p> <p>N2. self study - preparation for project class</p> <p>N3. problem discussion</p> <p>N4. project presentation</p> <p>N5. group work</p>		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement

F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U03	Final test
P = 100%		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Evaluation of developed QMS documentation
F2	PEK_U01, PEK_U03	Evaluation of the result of exercises in analysis and description of non-compliance
F3	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Evaluation of the prepared audit report
F4	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Evaluation of active participation in class (presentation, discussion of the presentation, activity in group work, attendance)
P = 100%		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

1. Sujak-Cyruł, B. (2011). Quality management systems: an introduction to the Project of documenting and audit of quality management systems. Wrocław : Wrocław University of Technology; Łódź: PRINTPAP.
2. Hoyle, D. (2009). ISO 9000 quality systems handbook - using the standards as a framework for business improvement . Amsterdam - Boston : Butterworth-Heinemann.
3. ISO 9001:2008, Quality management systems - Requirements. / implemented as the Polish standard: PN-EN ISO 9001:2009, Systemy zarządzania jakością - Wymagania. (bilingual English-Polish version )
4. Draft International Standard ISO/DIS 9001:2014 (E), Quality management systems - Requirements.
5. The training materials developed by the lecturer/ lecturers

### SECONDARY LITERATURE

1. ISO 9000:2005, Quality management systems - Fundamentals and vocabulary. / implemented as the Polish standard : PN-EN ISO 9000:2006, Systemy zarządzania jakością - Podstawy i terminologia. (bilingual English-Polish version)
2. ISO 9004:2009, Managing for the sustained succes of an organization - A quality management approach. / implemented as the Polish standard : PN-EN ISO 9004:2010, Zarządzanie ukierunkowane na trwały sukces organizacji - Podejście wykorzystujące zarządzanie jakością. (bilingual English-Polish version)
3. ISO 19011: 2011, Guidelines for auditing management systems. / implemented as the Polish standard: PN-EN ISO 9004:2012. Wytyczne dotyczące auditowania systemów zarządzania. ( initially only in English version, and later in a separate Polish version)

## SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Adam Jednoróg tel.: 29-88 email: adam.jednorog@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Zarządzanie wiedzą**

Nazwa w języku angielskim: **Knowledge Management**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Zarządzanie jakością**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM041318 (2020)**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			30	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1			1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma podstawową wiedzę z zakresu zarządzania przedsiębiorstwem.
2. Zna i rozumie istotę procesu zarządzania i funkcji zarządzania.
3. Rozumie podstawowe pojęcia i prawa ekonomiczne oraz zjawiska gospodarcze i ich efekty.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie podstawowych metod i technik zarządzania wiedzą oraz ich wpływu na funkcjonowanie przedsiębiorstwa oraz jego otoczenia.
- C2. Poznanie metod i technik zwiększających skuteczność tworzenia wiedzy i dzielenia się wiedzą w przedsiębiorstwie oraz ich zastosowania w praktyce.
- C3. Poznanie wybranych narzędzi zarządzania wiedzą oraz możliwości ich zastosowania.
- C4. Poznanie istoty oraz możliwości budowania innowacyjnej gospodarki i gospodarki opartej na wiedzy poprzez wykorzystanie zaawansowanej produkcji.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Ma wiedzę z zakresu definiowania pojęcia wiedzy i zarządzania wiedzą, zna istotę i cele zarządzania wiedzą. Rozróżnia wiedzę jawną i wiedzę ukrytą. Potrafi zdefiniować elementy wpływające na kształtowanie środowiska sprzyjającego skutecznemu zarządzaniu wiedzą w przedsiębiorstwie.

PEK\_W02 - Potrafi rozpoznać potrzeby w zakresie zarządzania wiedzą i wskazać rozwiązanie usprawniające tworzenie wiedzy i dzielenie się wiedzą.

PEK\_W03 - Zna narzędzia zarządzania wiedzą i potrafi proponować rozwiązania w obszarze ich zastosowania.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi zidentyfikować procesy tworzenia wiedzy i dzielenia się wiedzą w przedsiębiorstwie.

PEK\_U02 - Potrafi zidentyfikować potrzebne zmiany organizacyjne w celu usprawnienia tworzenia wiedzy i dzielenia się wiedzą w przedsiębiorstwie.

PEK\_U03 - Potrafi dobierać narzędzia zarządzania wiedzą w zależności od potrzeb systemu zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwie.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Rozumie konieczność ciągłego zdobywania wiedzy oraz podnoszenia kompetencji zawodowych i społecznych.

PEK\_K02 - Potrafi myśleć i krytycznie analizować funkcjonowanie budowanego systemu w celu podnoszenia jego skuteczności.

PEK\_K03 - Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną i jej wpływ na funkcjonowanie przedsiębiorstwa.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Informacje organizacyjne. Pojęcie wiedzy. Piramida wiedzy. Rodzaje wiedzy. Różnice między informacją a wiedzą. Zarządzanie informacją. Zarządzanie wiedzą. Cykl zarządzania wiedzą.	2
Wy2	Proces tworzenia wiedzy. Źródła tworzenia wiedzy. Strategie tworzenia wiedzy. Proces dzielenia się wiedzą. Metody i techniki wspierające proces dzielenia się wiedzą.	2
Wy3	Pojęcie kultury organizacyjnej. Cechy kultury organizacyjna wspierające zarządzanie wiedzą i innowacyjność. Metody kształtowania kultury organizacyjnej.	2

Wy4	Budowanie organizacji opartej na wiedzy poprzez zarządzanie zasobami ludzkimi oraz zmiany w strukturze organizacyjnej. Motywowanie do tworzenia wiedzy i dzielenia się wiedzą. Struktury organizacyjne wspierające zarządzanie wiedzą.	2
Wy5	System informacyjny a system zarządzania wiedzą. Rozwój systemów zarządzania wiedzą. "Twarde" narzędzia zarządzania wiedzą oraz możliwości ich wykorzystania.	2
Wy6	"Miękkie" narzędzia zarządzania wiedzą. Uczenie się organizacji. Organizacja ucząca się.	2
Wy7	Korzyści z zarządzania wiedzą. Pojęcie gospodarki opartej na wiedzy. Budowanie gospodarek opartych na wiedzy. Rola zaawansowanej produkcji w innowacyjności gospodarki.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe.	1
		Suma: 15
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Informacje organizacyjne. Podział na zespoły projektowe. Wybór przedsiębiorstwa do projektu.	1
Proj2	Audyt wiedzy w wybranym przedsiębiorstwie. Audyt systemu zarządzania wiedzą w wybranym przedsiębiorstwie.	4
Proj3	Badanie kultury organizacyjnej wybranego przedsiębiorstwa. Zaprojektowanie zmian w kulturze organizacyjnej w celu zwiększenia skuteczności zarządzania wiedzą.	2
Proj4	Usprawnianie tworzenia wiedzy i/lub dzielenia się wiedzą w przedsiębiorstwie poprzez zmiany w metodach zarządzania zasobami ludzkimi i zmiany w strukturze organizacyjnej.	2
Proj5	Wybór i opracowanie projektu wybranego narzędzia zarządzania wiedzą do zastosowania w przedsiębiorstwie.	2
Proj6	Prezentacje projektów jako sesja dzielenia się wiedzą między studentami.	4
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N2. konsultacje  
N3. praca własna - przygotowanie do projektu  
N4. prezentacja projektu

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Kolokwium zaliczeniowe
P = F1		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Raport pisemny, prezentacja projektu.
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jashapara A., Zarządzanie wiedzą, PWE, 2014.</li> <li>2. Koźmiński A.K, Jemielniak D., Zarządzanie wiedzą, Wolters Kluwer, 2016.</li> <li>3. Fazlagić J., Innowacyjne zarządzanie wiedzą, Difin, 2015.</li> <li>4. Kłak M, Zarządzanie wiedzą we współczesnym przedsiębiorstwie, Kieleckie Towarzystwo Edukacji Ekonomicznej, Kielce 2010.</li> </ol> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Trajer J., Paszek A., Iwan S., Zarządzanie wiedzą, PWE, Warszawa 2012.</li> <li>2. Molasy M., Walecka-Jankowska K., Zgrzywa-Ziemak A., Kształtowanie kultury organizacyjnej wspierającej innowacyjność przedsiębiorstw. Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej. Organizacja i Zarządzanie. 2018, nr. 77, s. 205-217.</li> <li>3. Flaszewska S., Projektowanie organizacyjne w zarządzaniu wiedzą, PWN, 2018.</li> <li>4. Plebiańska M., Zarządzanie wiedzą, a innowacje w przedsiębiorstwach, Elitera, 2018.</li> <li>5. Patalas-Maliszewska J., Modele referencyjne zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwie produkcyjnym, PWN, 2019.</li> <li>6. Paliszkievicz J., Przywództwo, zaufanie i zarządzanie wiedzą w innowacyjnych przedsiębiorstwach, CeDeWu, Warszawa 2019.</li> <li>7. Brzeziński M., Zintegrowane organizacje oparte na wiedzy, Difin, Warszawa, 2018.</li> <li>8. Cameron K.S., Quinn R.E., Kultura organizacyjna. Diagnoza i zmiana. Model wartości konkurujących, Wolters Kluwer, Warszawa, 2015.</li> </ol>

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Mateusz Molasy tel.: 713202662 email: [mateusz.molasy@pwr.edu.pl](mailto:mateusz.molasy@pwr.edu.pl)

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Zarządzanie wiedzą**

Name in English: **Knowledge Management**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Quality Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM041318 (2020)**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15			15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	30			30	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	1			1	
including number of ECTS points for practical (P) classes				1	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Has a basic knowledge of management of the enterprise.
2. Knows and understands the essence of the management process and management functions.
3. Understands basic economic concepts and rights as well as economic phenomena and their effects.

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Familiarising with essential methods and techniques of knowledge management and their impact on the functioning of the enterprise and its environment.
- C2. Familiarising with methods and techniques that increases effectiveness of knowledge creation and knowledge sharing in the enterprise and their practical usage.
- C3. Familiarising with selected knowledge management tools and possibilities of their use.
- C4. Familiarising with the essence and possibilities of building the innovative and knowledge-based economy with the usage of advanced manufacturing.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

PEK\_W01 - Has knowledge of the definition of the concept of knowledge and knowledge management, knows the essence and goals of knowledge management. Distinguishes explicit and tacit knowledge. Can define elements that influence shaping the organization's internal environment for effective knowledge management.

PEK\_W02 - Is able to recognize needs in the area of knowledge management and point out solutions to improve processes of creating and sharing knowledge.

PEK\_W03 - Knows knowledge management tools and can propose solutions for their use.

### II. Relating to skills:

PEK\_U01 - Can identify the process of creating knowledge and sharing knowledge in the enterprise.

PEK\_U02 - Can identify organizational changes depending on the needs of improvements in the process of creating knowledge and the process of sharing knowledge.

PEK\_U03 - Can choose knowledge management tools depending on the needs of the knowledge management system in the enterprise.

### III. Relating to social competences:

PEK\_K01 - Understands the need of lifelong learning and improving professional and social competences.

PEK\_K02 - Can think and critically analyze the functioning of systems to improve its effectiveness

PEK\_K03 - Is aware of the responsibility for their own work and its impact on the functioning of the enterprise.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introductory information. The concept of knowledge. The pyramid of knowledge. Types of knowledge. Differences between information and knowledge. Information management. Management of knowledge. Knowledge management cycle.	2
Lec2	Knowledge creation process. Sources of knowledge creation. Strategies of knowledge creation. Knowledge sharing process. Methods and techniques supporting the process of sharing knowledge.	2
Lec3	The concept of organizational culture. Features of organizational culture supporting knowledge management and innovativeness. Methods of shaping organizational culture.	2

Lec4	Building a knowledge-based organization through human resource management and changes in the organizational structure. Motivating for creating and sharing knowledge. Organizational structures supporting knowledge management.	2
Lec5	Information system and knowledge management system. Development of knowledge management systems. "Hard" knowledge management tools and the possibilities of their use.	2
Lec6	"Soft" knowledge management tools. Organization learning. The learning organization.	2
Lec7	Benefits of knowledge management. The concept of knowledge-based economy. Building knowledge-based economies. Role of advanced manufacturing in the innovativeness of the economy.	2
Lec8	Test	1
		Total hours: 15
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Introductory information. Grouping students into project teams. Selection of the enterprise for the project.	1
Proj2	Knowledge audit in the enterprise. Audit of the knowledge management system in the enterprise.	4
Proj3	Research on the organizational culture of the enterprise. Designing changes in the organizational culture to increase the effectiveness of knowledge management.	2
Proj4	Improving knowledge creating and knowledge sharing in the enterprise through changes in human resource management and changes in the organizational structure.	2
Proj5	Selection and design of a knowledge management tool to be used in the enterprise.	2
Proj6	Project's presentations as a session of knowledge sharing between students.	4
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED	
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. tutorials N3. self study - preparation for project class N4. project presentation	

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Test
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Written report, project's presentation.
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE	
<p><u>PRIMARY LITERATURE</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jashapara A., Knowledge Management: an Integrated Approach, Prentice Hall, 2010.</li> <li>2. Becerra-Fernandez I., Sabherwal R., Knowledge Management. Systems and Processes. 2nd Edition, Routledge, 2014.</li> <li>3. Pasher E., Ronen T., The Complete Guide to Knowledge Management. A Strategic Plan To Leverage Your Company's Intellectual Capital, John Wiley &amp; Sons, 2011.</li> <li>4. North K, Kumta G., Knowledge Management, Value Creation Through Organizational Learning, Springer, 2018.</li> </ol> <p><u>SECONDARY LITERATURE</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Molasy M., Walecka-Jankowska K., Zgrzywa-Ziemak A., Modeling social behaviors in organizations through shaping the culture focused on organizational learning. W: Modeling social behavior and its applications / eds. Lucas Jódar Sánchez [i in.]. New York, Nova Science Publishers, cop. 2018. s. 69-86.</li> <li>2. Young R., Knowledge Management Tools and Techniques Manual, Asian Productivity Organization, 2010</li> <li>3. Evans C., Managing for Knowledge. HR's strategic role, Butterworth-Heinemann 2003.</li> <li>4. Rhem A.J., Knowledge Management in Practice, Auerbach Publications, 2016.</li> <li>5. N. Milton, The Knowledge Manager's Handbook: A Step-by-Step Guide to Embedding Effective Knowledge Management in your Organization, 2019.</li> <li>6. Rao M., Knowledge Management Tools and Techniques: Practitioners and Experts Evaluate KM Solutions, Butterworth-Heinemann, 2004.</li> <li>7. Cameron K.S., Quinn R.E., Diagnosing and Changing Organizational Culture: Based on the Competing Values Framework, The Jossey-bass Business &amp; Management Series, 2007.</li> </ol>	

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Mateusz Molasy tel.: 713202662 email: [mateusz.molasy@pwr.edu.pl](mailto:mateusz.molasy@pwr.edu.pl)

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Zarządzanie kosztami jakości**

Nazwa w języku angielskim: **Quality cost management**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Zarządzanie jakością**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM041319 (2020)**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			30	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1			1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Wiedza z obszaru tradycyjnego rachunku kosztów
2. Znajomość metod zarządzania jakością w przedsiębiorstwach produkcyjnych
3. Umiejętność stosowania narzędzi jakościowych w doskonaleniu procesów wewnętrznych

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Pozyskanie wiedzy dotyczącej zarządzania kosztami jakościowymi w przedsiębiorstwie
- C2. Pozyskanie wiedzy dotyczącej wykorzystania analiz kosztowych w procesie doskonalenia procesów i produktu
- C3. Pozyskanie umiejętności identyfikacji i ewidencjonowania kosztów jakości
- C4. Pozyskanie umiejętności dotyczących przygotowania analiz kosztowych dla potrzeb decyzyjnych

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Student potrafi zdefiniować przyczyny powstawania kosztów jakości

PEK\_W02 - Student potrafi scharakteryzować modele strukturalne kosztów jakości

PEK\_W03 - Student potrafi wytłumaczyć wpływ systemów zarządzania jakością na kształtowanie się kosztów jakości

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Student potrafi przygotować analizę kosztów jakości dla wybranego przedsiębiorstwa

PEK\_U02 - Student potrafi dobrać narzędzia zarządzania kosztami w celu optymalizacji procesów

PEK\_U03 - Student potrafi opracować system wskaźników ekonomicznych monitorujących poziom kosztów jakości

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Student potrafi pracować w grupie

PEK\_K02 - Student potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny

PEK\_K03 - Student potrafi krytycznie ocenić szanse i zagrożenia podejmowanych decyzji

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wpływ jakości na poziom kosztów w przedsiębiorstwie	1
Wy2	Ekonomiczne aspekty zarządzania jakością w przedsiębiorstwie a wybrane systemy zarządzania jakością	2
Wy3	Rachunek kosztów jakości	2
Wy4	Modele strukturalne kosztów jakości	2
Wy5	Planowanie i monitorowanie kosztów jakości w organizacji	2
Wy6	Controlling procesowy a koszty jakości	2
Wy7	Procesowy rachunek kosztów w zarządzaniu kosztami jakości	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	2
		Suma: 15
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
Lab1		1
Lab2		2
Lab3		2
Lab4		2
Lab5		2
Lab6		2
Lab7		2
Lab8		2

		Suma: 15
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Wprowadzenie do zajęć. Wybór sektora i opis analizowanego przedsiębiorstwa	1
Proj2	Charakterystyka systemu zarządzania jakością w wybranym przedsiębiorstwie	2
Proj3	Identyfikacja miejsc powstawania kosztów jakościowych	2
Proj4	Identyfikacja relacji między kosztami jakościowymi a pozostałymi grupami kosztów przedsiębiorstwa	2
Proj5	Analiza i rozliczanie kosztów jakości	2
Proj6	Koncepcje doskonalenia procesów - analiza wpływu na koszty jakości	2
Proj7	Opracowanie systemu wskaźników ekonomicznych monitorujących koszty jakości	2
Proj8	Obrona projektu	2
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. case study  
N2. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N3. wykład problemowy  
N4. praca własna - przygotowanie do projektu  
N5. prezentacja projektu

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK-W01, PEK-W02, PEK-W03	KOŁOKWIUM
P = F1		

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK-U01, PEK-U02, PEK-U03	Obrona projektu

P = F1

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Zymonik Z., Koszty jakości w zarządzaniu przedsiębiorstwem, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2002.
2. M. Ciechan-Kujawa, Rachunek kosztów jakości, Wydawnictwo Oficyna Ekonomiczna, Warszawa 2005.
3. Wójcik G.P., Koszty jakości. Wybrane aspekty. Diffin, Warszawa 2014

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Hamrol A., Zarządzanie jakością z Przykładami. PWN, Warszawa 2008
2. Karaszewski R. Nowoczesne koncepcje zarządzania jakością. Dom Organizatora, Warszawa 2009

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. Agnieszka Tubis tel.: 71 320-34-27 email: [agnieszka.tubis@pwr.edu.pl](mailto:agnieszka.tubis@pwr.edu.pl)

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Zarządzanie kosztami jakości**

Name in English: **Quality cost management**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Quality Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM041319 (2020)**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15			15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	30			30	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	1			1	
including number of ECTS points for practical (P) classes				1	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge in the area of traditional cost accounting
2. Knowledge of quality management methods in production companies
3. Ability to use quality tools to improve internal processes

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquiring knowledge about quality cost management in the enterprise
- C2. Acquiring knowledge about the use of cost analyzes in the process of improving processes and products
- C3. Acquiring the ability to identify and record quality costs
- C4. Acquiring skills related to the preparation of cost analyzes for decision-making purposes

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - The student is able to define the causes of quality costs

PEK\_W02 - The student is able to characterize the structural quality cost models

PEK\_W03 - The student is able to explain the impact of quality management systems on the formation of quality costs

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - The student is able to prepare a quality cost analysis for a selected company

PEK\_U02 - The student is able to choose cost management tools to optimize processes

PEK\_U03 - The student is able to develop a system of economic indicators to monitor the level of quality costs

### **III. Relating to social competences:**

PEK\_K01 - The student is able to work in a group

PEK\_K02 - The student is able to think and act creatively

PEK\_K03 - The student is able to critically assess the chances and threats of the decisions made

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	The impact of quality on the level of costs in the enterprise	1
Lec2	Economic aspects of quality management in an enterprise and selected quality management systems	2
Lec3	Quality cost accounting	2
Lec4	Structural models of quality costs	2
Lec5	Planning and monitoring quality costs in the organization	2
Lec6	Process controlling and quality costs	2
Lec7	Process cost accounting in quality cost management	2
Lec8	Final test	2
		Total hours: 15
Form of classes – Laboratory		Number of hours
Lab1		1
Lab2		2
Lab3		2
Lab4		2
Lab5		2
Lab6		2
Lab7		2

Lab8		2
		Total hours: 15
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Introduction to classes. Selection of the sector and description of the analyzed enterprise	1
Proj2	Characteristics of the quality management system in the selected enterprise	2
Proj3	Identification of quality cost centers	2
Proj4	Identification of the relationship between quality costs and other enterprise cost groups	2
Proj5	Analysis and settlement of quality costs	2
Proj6	Concepts of process improvement - analysis of the impact on quality costs	2
Proj7	Development of a system of economic indicators to monitor quality costs	2
Proj8	Project defense	2
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED		
N1. case study N2. traditional lecture with the use of transparencies and slides N3. problem lecture N4. self study - preparation for project class N5. project presentation		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK-W01, PEK-W02, PEK-W03	FINAL TEST
P = F1		

### EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK-U01, PEK-U02, PEK-U03	Project defense
P = F1		

### PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

#### PRIMARY LITERATURE

1. Zymonik Z., Koszty jakości w zarządzaniu przedsiębiorstwem, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2002.
2. M. Ciechan-Kujawa, Rachunek kosztów jakości, Wydawnictwo Oficyna Ekonomiczna, Warszawa 2005.
3. Wójcik G.P., Koszty jakości. Wybrane aspekty. Diffin, Warszawa 2014

#### SECONDARY LITERATURE

1. Hamrol A., Zarządzanie jakością z Przykładami. PWN, Warszawa 2008
2. Karaszewski R. Nowoczesne koncepcje zarządzania jakością. Dom Organizatora, Warszawa 2009

### SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. Agnieszka Tubis tel.: 71 320-34-27 email: agnieszka.tubis@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **PRACA DYPLOMOWA I, II**

Nazwa w języku angielskim:

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Zarządzanie jakością**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041351, ZPM041352.**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)					
Forma zaliczenia					
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS					
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Posiada wiedzę w zakresie zarządzania i inżynierii produkcji udokumentowaną pozytywnymi zaliczeniami wszystkich przedmiotów w tym kursów specjalności Zarządzania Jakością
2. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury. Analizować i wnioskować na podstawie przeprowadzonych obserwacji i analiz.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Samodzielne przygotowanie pracy dyplomowej magisterskiej, w tym analizę postawionego w celu pracy problemu, dobór odpowiednich metod i technik oraz zaproponowanie sposobu jego rozwiązania i obronę wyników swoich prac
- C2. Poszerzenie umiejętności pozyskiwania informacji z różnych źródeł oraz przygotowania i przedstawiania prezentacji ustnej i multimedialnej, dotyczącej zagadnień rozwiązywanych w ramach pracy dyplomowej
- C3. Nabycie i utrwalenie umiejętności samodzielnej pracy, określania celów i zadań do realizacji, doboru odpowiednich metod i technik oraz dokumentowania swojej pracy

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### **I. Z zakresu wiedzy:**

### **II. Z zakresu umiejętności:**

PEK\_U01 - Potrafi diagnozować analizować problemy związane z zarządzaniem przedsiębiorstwami produkcyjnymi, dobierać odpowiednie metody i techniki oraz zaplanować ich wdrożenie

PEK\_U02 - Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w językach obcych; potrafi również integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny

PEK\_U03 - Potrafi analizować i oceniać istniejące procesy wytwarzania i systemy wytwórcze oraz proponować sposoby ich reorganizacji i optymalizacji z uwagi na wyznaczone kryteria optymalizacyjne

### **III. Z zakresu kompetencji społecznych:**

PEK\_K01 - Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz realizacji przyjętych zadań

PEK\_K02 - Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego zadania

PEK\_K03 - Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, a także zna możliwości ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych

## TREŚCI PROGRAMOWE

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. case study

N2. konsultacje

N3. praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

Literatura podstawowa będzie wynikała z tematyki pracy dyplomowej

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Majchrzak J.: Metodyka pisania prac magisterskich i dyplomowych, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego, Poznań 2009  
2. Brycz B.: Przewodnik dla piszących prace magisterskie w zakresie zarządzania, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2011

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

Prof. dr hab. inż. Tomasz Koch tel.: 22-14 email: [tomasz.koch@pwr.edu.pl](mailto:tomasz.koch@pwr.edu.pl)

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **PRACA DYPLOMOWA I, II**

Name in English:

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Quality Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041351, ZPM041352.**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)					
Number of hours of total student workload (CNPS)					
Form of crediting					
Group of courses					
Number of ECTS points					
including number of ECTS points for practical (P) classes					
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

### SUBJECT OBJECTIVES

### SUBJECT LEARNING OUTCOMES

**I. Relating to knowledge:**

**II. Relating to skills:**

**III. Relating to social competences:**

PROGRAM CONTENT

TEACHING TOOLS USED

N1. case study  
N2. tutorials  
N3. self study - self studies and preparation for examination

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

SECONDARY LITERATURE

SUBJECT SUPERVISOR

Prof. dr hab. inż. Tomasz Koch tel.: 22-14 email: tomasz.koch@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Badania operacyjne**

Nazwa w języku angielskim: **Operations research**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Production Management**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041401**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90				
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość zagadnień przedstawianych w ramach kursów "Analiza matematyczna I", "Algebra z geometrią analityczną" oraz "Statystyka inżynierska", potwierdzona pozytywną oceną zaliczającą kurs.

### CELE PRZEDMIOTU

C1. Nabycie poszerzonej wiedzy z zakresu metod optymalizacyjnych z uwzględnieniem ich aspektów aplikacyjnych.  
C2. Zdobywanie umiejętności formułowania modeli optymalizacyjnych oraz ich rozwiązywania w procesie podejmowania decyzji z dziedziny organizacji i zarządzania.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Uczestnik kursu ma poszerzoną wiedzę w zakresie metod wspomagania podejmowania decyzji optymalnych.

PEK\_W02 - Zna metody rozwiązywania zagadnień programowania liniowego i nieliniowego.

### II. Z zakresu umiejętności:

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Teoria optymalizacji. Metody rozwiązywania optymalizacyjnych problemów liniowych - powtórzenie.	2
Wy2	Programowanie liniowe: wybór procesu technologicznego / problem optymalnego rozkroju, problem diety, problem mieszanek.	2
Wy3	Programowanie liniowe: problem przydziału, planowanie produkcji i zapasów, planowanie zatrudnienia.	2
Wy4	Algorytm Simplex.	2
Wy5	Zagadnienie transportowe zbilansowane i niezbilansowane, bez ograniczeń i z ograniczeniami.	2
Wy6	Wprowadzenie do teorii grafów: zapis macierzowy grafów, własności grafów, wstęp do analizy grafów.	2
Wy7	Programowanie sieciowe: Minimalne Drzewo Rozpinające, algorytm najkrótszych ścieżek, problem maksymalnego przepływu.	2
Wy8	Problem komiwojażera. Algorytm Little'a i wybrane algorytmy przybliżone.	2
Wy9	Programowanie wielokryterialne.	2
Wy10	Logika zbiorów rozmytych.	2
Wy11	Programowanie nieliniowe: wprowadzenie, własności, optymalizacja programów nieliniowych bez ograniczeń, optymalizacja z ograniczeniami równościowymi.	2
Wy12	Programowanie nieliniowe: optymalizacja z warunkami nierównościowymi, algorytmy numeryczne optymalizacji jednej zmiennej.	2
Wy13	Programowanie nieliniowe – optymalizacja funkcji wielu zmiennych.	2
Wy14	Zastosowanie sieci neuronowych w optymalizacji.	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe.	2
		Suma: 30

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N2. dyskusja problemowa

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02	kolokwium, odpowiedzi ustne
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Amborski K. (red.): Podstawy metod optymalizacji. Warszawa : Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2009
- [2] Kukuła K. (red.): Badania operacyjne w przykładach i zadaniach. Warszawa 2002, PWN
- [3] Ostwald M.: Podstawy optymalizacji konstrukcji. Poznań : Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej. 2005

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Stadnicki J.: Teoria i praktyka rozwiązywania zadań optymalizacji z przykładami zastosowań technicznych. Warszawa 2006, WNT
- [2] Introduction to operations research /Frederick S. Hillier, Gerald J. Lieberman. New York: McGraw-Hill, cop. 2005.
- [3] Operations research /Michał Kulej ; Wrocław University of Technology. Wrocław : Wrocław University of Technology ; Łódź : PRINTPAP, 2011

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Anna Jodejko-Pietruczuk tel.: 71 320-28-17 email: Anna.Jodejko@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Badania operacyjne**

Name in English: **Operations research**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Production Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041401**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30				
Number of hours of total student workload (CNPS)	90				
Form of crediting	Crediting with grade				
Group of courses					
Number of ECTS points	3				
including number of ECTS points for practical (P) classes					
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Students have basic knowledge from the courses: Mathematical Analysis I, Algebra and Analytic Geometry, Statistic for Engineers, confirmed with positive grades completing the courses.

### SUBJECT OBJECTIVES

C1. Acquiring the broadened knowledge from optimization theory with its application.

C2. Ability to formulate optimization models and their solving in the decision making process from the management field.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - A course participant has the broadened knowledge on the supporting methods of taking optimum decisions.

PEK\_W02 - A participant knows the algorithms of solution of linear and nonlinear programming.

### **II. Relating to skills:**

### **III. Relating to social competences:**

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Optimization theory. Linear programming methods – repetition.	2
Lec2	Linear programming: the Production processes options / Trim losses (Material losses) minimizing, the Diet Problem, the Blending and Refining problem.	2
Lec3	Linear programming: the Allocation problem, the Production Planning and Inventory Control, the Manpower planning.	2
Lec4	The Simplex algorithm.	2
Lec5	Transportation problem: a balanced and unbalanced one, with and without restrictions.	2
Lec6	The introduction to the network programming: matrix form of graphs, properties of graphs, introduction to graph analysis.	2
Lec7	The network programming: the Minimum Spanning Tree, the Shortest Route problem, the Maximum Flow Problem.	2
Lec8	The milkman problem. The Little's algorithm and other approximate algorithms.	2
Lec9	The multi-criteria programming.	2
Lec10	Fuzzy logic approach.	2
Lec11	Nonlinear programming: introduction, unconstrained optimization, constrained optimization with equality constraints.	2
Lec12	Nonlinear programming: constrained optimization with inequality constraints, numerical algorithms of a single-variable optimization.	2
Lec13	Nonlinear programming – optimization of a multivariable function.	2
Lec14	The neural network in the optimization process.	2
Lec15	Final test.	2
		Total hours: 30

### TEACHING TOOLS USED

N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides  
N2. problem discussion

### EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02	test, oral answer
P = F1		

### PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

#### PRIMARY LITERATURE

- [1] Amborski K. (red.): Podstawy metod optymalizacji. Warszawa : Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2009
- [2] Kukuła K. (red.): Badania operacyjne w przykładach i zadaniach. Warszawa 2002, PWN
- [3] Ostwald M.: Podstawy optymalizacji konstrukcji. Poznań : Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej. 2005

#### SECONDARY LITERATURE

- [1] Stadnicki J.: Teoria i praktyka rozwiązywania zadań optymalizacji z przykładami zastosowań technicznych. Warszawa 2006, WNT
- [2] Introduction to operations research /Frederick S. Hillier, Gerald J. Lieberman. New York: McGraw-Hill, cop. 2005.
- [3] Operations research /Michał Kulej ; Wrocław University of Technology. Wrocław : Wrocław University of Technology ; Łódź : PRINTPAP, 2011

### SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Anna Jodejko-Pietruczuk tel.: 71 320-28-17 email: Anna.Jodejko@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Metody kształtowania wybranych cech produktów**

Nazwa w języku angielskim: **Methods for forming of the selected products features**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Production Management**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041402**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30				
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0.6				

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Student wykazuje podstawową wiedzę w zakresie technologii wytwarzania, metod obróbki mechanicznej, podstawowych właściwości materiałów
2. Student wykazuje podstawowe umiejętności w doborze materiałów oraz procesów technologicznych
3. Student wykazuje zdolności analizy oraz syntezy informacji

## CELE PRZEDMIOTU

C1. Nabycie wiedzy na temat zjawisk wpływających na zużycie eksploatacyjne wyrobów. Poznanie metod inżynierii powierzchni kształtujących właściwości funkcjonalne, technologiczne i eksploatacyjne wyrobów.

C2. Nabycie umiejętności rozumienia powiązań pomiędzy charakterystykami materiałowymi i geometrycznymi warstw powierzchniowych a właściwościami eksploatacyjnymi wyrobów. Nabycie umiejętności doboru metod inżynierii powierzchni do kształtowania wybranych cech produktów

C3. Nabycie i utrwalenie kompetencji społecznych obejmujących: umiejętność współpracy w grupie, odpowiedzialność, rzetelne posługiwanie się wiedzą inżynierską

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Wymienia i krótko charakteryzuje podstawowe zjawiska wpływające na zużycie eksploatacyjne wyrobów. Tłumaczy podstawowe pojęcia inżynierii powierzchni.

PEK\_W02 - Charakteryzuje podstawowe właściwości warstw powierzchniowych oraz tłumaczy ich wpływ na eksploatacyjne właściwości produktu.

PEK\_W03 - Tłumaczy mechanizmy realizacji procesów technologicznych obróbki powierzchniowej. Wylicza i charakteryzuje podstawowe grupy procesów technologicznych kształtujących właściwości eksploatacyjne warstw powierzchniowych.

### II. Z zakresu umiejętności:

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do tematyki kursu. Omówienie zasad pracy.	2
Wy2	Przegląd czynników zewnętrznych (warunków pracy) oddziałujących na powierzchnie wyrobów	2
Wy3	Wprowadzenie do metod inżynierii powierzchni.	2
Wy4	Cechy wyrobów kształtowane za pomocą metod inżynierii powierzchni	2
Wy5	Procesy obróbki modyfikujące właściwości warstw powierzchniowych stopów Fe	2
Wy6	Procesy obróbki modyfikujące właściwości warstw powierzchniowych stopów żelaznych	2
Wy7	Procesy obróbki laserowej warstw powierzchniowych	2
Wy8	Metody galwaniczne nakładania powłok	2
Wy9	Procesy natryskiwania cieplnego	2
Wy10	Procesy wytwarzania powłok CVD, PVD	2
Wy11	Procesy inżynierii powierzchni w rozwoju nowych wyrobów	2

Wy12	Ekonomiczne aspekty wdrażania metod inżynierii powierzchni	2
Wy13	Metody inżynierii powierzchni w wytwarzaniu: studium przypadku	2
Wy14	Metody inżynierii powierzchni w wytwarzaniu: studium przypadku	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe	2
		Suma: 30

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład informacyjny  
N2. wykład problemowy  
N3. konsultacje  
N4. case study  
N5. dyskusja problemowa

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	kolokwium
P = F1		

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### LITERATURA PODSTAWOWA

F.W.Bach, K.Mohwld, A.Laarmann, T.Wenz: Modern Surface Technology, Willey, 2006  
M. Cartier: Handbook of surface treatment and coatings, Professional Engineering Publishing, 2003  
A guide to surface engineering terminology, Institute of Materials in association with the IFHT, 1995.

##### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

E.Kannatey-Asibu: Principles of laser material processing, Willey, 2009  
R.B. Heinmann: Plasma spray coating, Willey 2008  
Surface engineering for corrosion and wear resistance, Materials Park, OH: ASM International: Institute of Materials, 2001.  
Surface and Coatings Technology, Elsevier, 2000  
Surface Engineering, Maney Publishing, 2003

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Mariusz Frankiewicz tel.: 713202083 email: [mariusz.frankiewicz@pwr.edu.pl](mailto:mariusz.frankiewicz@pwr.edu.pl)

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Metody kształtowania wybranych cech produktów**

Name in English: **Methods for forming of the selected products features**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Production Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041402**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30				
Number of hours of total student workload (CNPS)	30				
Form of crediting	Crediting with grade				
Group of courses					
Number of ECTS points	1				
including number of ECTS points for practical (P) classes					
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	0.6				

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Student has a basic knowledge of manufacturing technologies, machining methods, the basic properties of the materials
2. Student has basic skills in the selection of materials and manufacturing processes
3. student has abilities of analyzing and synthesis of information

## SUBJECT OBJECTIVES

C1. Acquiring knowledge about phenomena affecting the using wear of products. Learning about the surface engineering methods shaping functional, technological and operational properties of products.

C2. Acquisition of skills of understanding the links between the characteristics of the material and geometric properties of the surface layers and consumables products. Acquisition of skills for choosing surface engineering methods for forming selected features of the products

C3. The acquisition and consolidation of social skills include: team working abilities, responsible, accountable use of engineering knowledge

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

PEK\_W01 - Enumerates and briefly characterises the basic phenomena that affect the using wear of products. Explains the basic terms of surface engineering.

PEK\_W02 - Characterises basic properties of surface layers and explains their effect on the usable characteristics of the products.

PEK\_W03 - Explains the implementation mechanisms of surface treatment processes. Enumerates and characterises the basic groups of the processes forming of usable characteristics of the surface layers.

### II. Relating to skills:

### III. Relating to social competences:

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introduction to the course topics. Rules of the course.	2
Lec2	Preview of the external factors (work conditions) influences on the products	2
Lec3	Introduction to the surface engineering methods	2
Lec4	Features of the products formed by surface engineering methods	2
Lec5	Manufacturing processes for modifying of the properties superficial layers of the Fe alloys	2
Lec6	Manufacturing processes for modifying of the properties superficial layers of the non-ferrous alloys	2
Lec7	Laser processing methods of the superficial layers	2
Lec8	Chemical and electro – chemical coating methods	2
Lec9	Thermal spray coating processes	2
Lec10	CVD & PVD coating processes	2
Lec11	Surface engineering methods in the new product development	2

Lec12	Economical issues of the implementation surface engineering methods	2
Lec13	Surface engineering methods in manufacturing: case study	2
Lec14	Surface engineering methods in manufacturing: case study	2
Lec15	Final test	2
		Total hours: 30

TEACHING TOOLS USED	
N1. informative lecture N2. problem lecture N3. tutorials N4. case study N5. problem discussion	

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	colloquium
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE
<p><u>PRIMARY LITERATURE</u>  F.W.Bach, K.Mohwld, A.Laarmann, T.Wenz: Modern Surface Technology, Willey, 2006  M. Cartier: Handbook of surface treatment and coatings, Professional Engineering Publishing, 2003  A guide to surface engineering terminology, Institute of Materials in association with the IFHT, 1995.</p> <p><u>SECONDARY LITERATURE</u>  E.Kannatey-Asibu: Principles of laser material processing, Willey, 2009  R.B. Heinmann: Plasma spray coating, Willey 2008  Surface engineering for corrosion and wear resistance, Materials Park, OH: ASM International: Institute of Materials, 2001.  Surface and Coatings Technology, Elsevier, 2000  Surface Engineering, Maney Publishing, 2003</p>

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Mariusz Frankiewicz tel.: 713202083 email: [mariusz.frankiewicz@pwr.edu.pl](mailto:mariusz.frankiewicz@pwr.edu.pl)

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Utrzymanie ruchu maszyn i urządzeń**

Nazwa w języku angielskim: **Operation maintenance of machines and devices**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Production Management**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041403**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			30	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2			1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2				

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma podstawową wiedzę dotyczącą budowy i działania elementów i zespołów maszynowych oraz zasad ich doboru i konstruowania.
2. Ma ugruntowaną wiedzę z zakresu podstawowych technik wytwarzania.
3. Ma ugruntowaną wiedzę z zakresu budowy i zasad sterowania pracą maszyn wytwórczych.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie podstawowych zasad koncepcji Totalnego produktywnego utrzymania ruchu (TPM).  
C2. Poznanie podstawowych narzędzi TPM oraz metod pozwalających zwiększyć efektywność utrzymania parku maszynowego. Poznanie zasad wyznaczania wskaźników określających postęp we wdrażaniu metodyki TPM.  
C3. Poznanie możliwości systemów komputerowych klasy CMMS wspomagających planowanie zadań obsługowo-naprawczych, gospodarkę magazynową oraz zarządzanie personelem obsługowo-naprawczym.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Zna zakres działań i zasady wyboru strategii utrzymania ruchu maszyn i urządzeń wytwórczych.

PEK\_W02 - Zna podstawowe narzędzia i wskaźniki TPM.

PEK\_W03 - Zna podstawowe cechy i możliwości systemów komputerowych klasy CMMS wspomagających planowanie zadań obsługowo-naprawczych, gospodarkę magazynową oraz zarządzanie personelem obsługowo-naprawczym.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi wykorzystać nabytą wiedzę do formułowania zadań w zakresie doskonalenia systemu utrzymania ruchu maszyn i urządzeń wytwórczych.

PEK\_U02 - Potrafi wyznaczyć wskaźniki określające postęp we wdrażaniu metodyki TPM.

PEK\_U03 - Potrafi wykorzystać nowoczesne narzędzia informatyczne do komputerowego zarządzania procesami utrzymania ruchu.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Potrafi wyszukiwać i korzystać z literatury zalecanej do kursu oraz samodzielnie zdobywać wiedzę.

PEK\_K02 - Potrafi wykorzystywać nowoczesne narzędzia informatyczne.

PEK\_K03 - Rozumie konieczność systematycznej i samodzielnej pracy nad opanowaniem materiału kursu.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Podstawowa problematyka związana z utrzymaniem ruchu maszyn i urządzeń wytwórczych: wymagania eksploatacyjne, analiza przyczynowo-skutkowa awarii maszyn, rola i znaczenie (korzyści) organizacji i planowania utrzymania ruchu	4
Wy2	Historia i rozwój koncepcji TPM, charakterystyka podstawowych filarów TPM	2
Wy3	Charakterystyka podstawowych narzędzi z zakresu TPM - przykłady ich zastosowania	4
Wy4	Strategie utrzymania ruchu - idea systematycznego i systemowego podejścia do problematyki utrzymania ruchu	2
Wy5	Miary i wskaźniki określające efektywność wdrażania metodyki TPM	2
Wy6	Systemy informatyczne klasy CMMS, wspomagające zarządzanie utrzymaniem ruchu (wymagania i funkcje wybranych systemów, kryteria wyboru systemu)	4

Wy7	Wdrażanie metodyki TPM do praktyki przemysłowej (rola Działu Utrzymania Ruchu i jego organizacja)	2
Wy8	Przykłady rozwiązań w zakresie wdrażania programu TPM	8
Wy9	Zaliczenie kursu	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Wprowadzenie. Prezentacja wybranych modułów systemu klasy CMMS	3
Proj2	Zarządzanie częściami zamiennymi. Karty części. Gospodarka magazynowa. Struktura modułu oraz generowane dokumenty	2
Proj3	Realizacja zamówień na potrzeby utrzymania ruchu. Generowanie zapotrzebowania na materiały i części zamienne	2
Proj4	Zarządzanie personelem realizującym czynności utrzymania ruchu. Raporty z obciążenia. Planowanie zleceń serwisowych. Etapy i niezbędne dane. Budowanie harmonogramów dla realizacji zleceń konserwacyjnych	4
Proj5	Raportowanie realizacji zleceń. Analiza kosztowa: koszty planowane a rzeczywiste. Raporty dla wskaźników utrzymania ruchu	2
Proj6	Zaliczenie	2
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N2. praca własna - przygotowanie do projektu

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Kolokwium zaliczeniowe
P = F1		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03 PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Obrona projektu
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Legutko S.: Podstawy eksploatacji maszyn i urządzeń. Wyd. WSiP. Warszawa, 2007.</li> <li>Słowiński B.: Inżynieria eksploatacji maszyn. Wyd. Pol. Koszalińskiej. Koszalin, 2011.</li> <li>Kaźmierczak J.: Eksploatacja systemów technicznych. Wyd. Pol. Śląskiej. Gliwice, 2000.</li> </ol> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Hebda M.: Elementy teorii eksploatacji systemów technicznych. Wyd. MCNEMT. Radom, 1990.</li> <li>Żółtowski B.: Podstawy diagnostyki maszyn. Wyd. ATR Bydgoszcz. Bydgoszcz, 1996.</li> <li>Honczarenko J.: Elastyczna automatyzacja wytwarzania. Obrabiarki i systemy obróbkowe. WNT Warszawa, 2000.</li> </ol>

OPIEKUN PRZEDMIOTU
dr inż. Jarosław Chrobot tel.: 20-66 email: jaroslaw.chrobot@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Utrzymanie ruchu maszyn i urządzeń**  
 Name in English: **Operation maintenance of machines and devices**  
 Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**  
 Specialization (if applicable): **Production Management**  
 Level and form of studies: **II level, full-time**  
 Kind of subject: **obligatory**  
 Subject code: **ZPM041403**  
 Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30			15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	60			30	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	2			1	
including number of ECTS points for practical (P) classes				1	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2				

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. It has a basic knowledge of the structure and operation of components and assemblies as well as the principles of selection and construction.
2. It has a well-established knowledge of basic techniques.
3. It has a well-established expertise in construction and machine control rules.

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Understanding the basic principles of the concept of Total Productive maintenance (TPM).  
 C2. Understanding the basic tools of TPM and methods to increase the efficiency of maintenance of the machinery. Understanding the principles of determining indicators of progress in the implementation of TPM methodology.  
 C3. Learning capabilities of computer systems of the CMMS class supporting scheduling service and repair tasks, inventory management and servicing and repair personnel management.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - Knows the range of activities and principles of choice of strategy of maintenance of manufacturing machinery and equipment.

PEK\_W02 - Knows the basic tools and indicators TPM.

PEK\_W03 - He knows the basic features and capabilities of computer systems of the CMMS class supporting scheduling service and repair tasks, inventory management and servicing and repair personnel management.

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - He can use the acquired knowledge to formulate tasks to improve the system of maintenance of manufacturing machinery and equipment.

PEK\_U02 - Is able to determine the indicators covering the progress in the implementation of TPM methodology.

PEK\_U03 - Can use modern IT tools for computerized management of maintenance processes.

### **III. Relating to social competences:**

PEK\_K01 - Can search and use the recommended literature for the course and independently acquire knowledge.

PEK\_K02 - He can take advantage of modern IT tools.

PEK\_K03 - Understands the need for regular and independent work on the mastery of the course material.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	The main issues related to maintenance of manufacturing machinery and equipment: performance requirements, the analysis of cause-and-effect machine failure, the role and importance (benefits) of the organization and planning of maintenance	4
Lec2	History and development of the concept of TPM, characteristics of basic pillars of TPM	2
Lec3	Characteristics of the main tools in the field of TPM - examples of their use	4
Lec4	Maintenance strategies - the idea of a systematic and systemic approach to the problem of maintenance	2
Lec5	Measures and indicators determining the effectiveness of the implementation of the TPM methodology	2
Lec6	IT systems of CMMS class, maintenance management support (requirements and functions of selected systems, the selection criteria of the system)	4
Lec7	Implementation of TPM methodology into industrial practice (role of Maintenance and its organization)	2
Lec8	Examples of solutions for the implementation of the TPM	8
Lec9	Test	2
		Total hours: 30
Form of classes – Project		Number of hours

Proj1	Introduction. Presentation of selected modules of the CMMS	3
Proj2	Spare Parts Management. The part card. Warehouse Management. The structure of the module and generated documents	2
Proj3	Fulfilling orders for maintenance. Generating demand for materials and spare parts	2
Proj4	Management of personell that fulfills maintenance activities. Reports from the workload. Planning service orders. The stages and the necessary data. Building schedules for maintenance execution	4
Proj5	Reporting of orders completion. Cost analysis: planned and actual costs. Reports for maintenance indicators	2
Proj6	Test	2
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED		
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. self study - preparation for project class		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Test
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03 PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Project defense
P = F1		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

1. Legutko S.: Podstawy eksploatacji maszyn i urządzeń. Wyd. WSiP. Warszawa, 2007.
2. Słowiński B.: Inżynieria eksploatacji maszyn. Wyd. Pol. Koszalińskiej. Koszalin, 2011.
3. Kaźmierczak J.: Eksploatacja systemów technicznych. Wyd. Pol. Śląskiej. Gliwice, 2000.

### SECONDARY LITERATURE

1. Hebda M.: Elementy teorii eksploatacji systemów technicznych. Wyd. MCNEMT. Radom, 1990.
2. Żółtowski B.: Podstawy diagnostyki maszyn. Wyd. ATR Bydgoszcz. Bydgoszcz, 1996.
3. Honczarenko J.: Elastyczna automatyzacja wytwarzania. Obrabiarki i systemy obróbkowe. WNT Warszawa, 2000.

## SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Jarosław Chrobot tel.: 20-66 email: [jaroslaw.chrobot@pwr.edu.pl](mailto:jaroslaw.chrobot@pwr.edu.pl)

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Metody i techniki eksperymentu**

Nazwa w języku angielskim: **Methods and techniques of experiments**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Production Management**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041404**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			60	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2			1.4	

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość podstaw statystyki, analizy matematycznej i algebry liniowej

### CELE PRZEDMIOTU

C1. Wyjaśnić studentowi cel przeprowadzania eksperymentu

C2. Wyjaśnić metody i techniki przeprowadzania eksperymentu

C3. Wyjaśnić rodzaje i cele narzędzi do przeprowadzenia eksperymentu

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Potrafi zdefiniować cel i efekt planowanego eksperymentu

PEK\_W02 - Potrafi zaproponować i zdefiniować plan eksperymentu

PEK\_W03 - Zna pojęcia eksperymentu i cele jego przeprowadzania

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi zbierać dane do eksperymentu

PEK\_U02 - Potrafi przetwarzać dane eksperymentu

PEK\_U03 - Potrafi zaprojektować eksperyment

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wstęp, pojęcie eksperymentu	2
Wy2	Różnice pomiędzy metodą a techniką	2
Wy3	Podstawy eksperymentu cz 1	2
Wy4	Podstawy eksperymentu cz 2	2
Wy5	Pomiary	2
Wy6	Narzędzia statystyczne	2
Wy7	Narzędzia jakościowe	2
Wy8	Narzędzia optymalizacyjne	2
Wy9	Eksperyment czynnikowy/wieloczynnikowy	2
Wy10	DoE	2
Wy11	Metody optymalizacji procesów technologicznych cz 1	2
Wy12	Metody optymalizacji procesów technologicznych cz 2	2
Wy13	Studium przypadku cz 1	2
Wy14	Studium przypadku cz 2	2
Wy15	Podsumowanie, zaliczenie	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Wstęp, przepisy BHP	2
Proj2	Omówienie proponowanych projektów	2
Proj3	Wybór eksperymentu	2
Proj4	Obróbka danych cz 1	2

Proj5	Obróbka danych cz 2	2
Proj6	Weryfikacja i optymalizacja	2
Proj7	Podsumowanie, sprawdzenie projektów	2
Proj8	Zaliczenie	2
		Suma: 16

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N2. wykład informacyjny  
N3. case study  
N4. praca własna - przygotowanie do projektu

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	kolokwium
P = F1		

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	oddanie projektu / zaliczenie
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

Ewaryst Rafajłowicz "Optymalizacja eksperymentu z zastosowaniami w monitorowaniu jakości produkcji" Oficyna wydawnicza Politechniki Wrocławskiej

Mieczysław Korzyński "Metodyka eksperymentu" WNT

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Tomasz Kurzynowski tel.: 713202190 email: [tomasz.kurzynowski@pwr.edu.pl](mailto:tomasz.kurzynowski@pwr.edu.pl)

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Metody i techniki eksperymentu**

Name in English: **Methods and techniques of experiments**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Production Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041404**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30			15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	60			60	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	2			2	
including number of ECTS points for practical (P) classes				2	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2			1.4	

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Basic knowledge of statistics, mathematical analysis and linear algebra

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Explain the purpose of carrying out experiments
- C2. Explain the methods and techniques to carry out the experiment
- C3. Explain the types and purposes of tools to carry out the experiment

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - Able to define the purpose and effect of the proposed experiment

PEK\_W02 - Able to propose and define a plan of the experiment

PEK\_W03 - Knows the concept and objectives of the experiment

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - Can collect data for the experiment

PEK\_U02 - Can process the data of the experiment

PEK\_U03 - Able to design an experiment

### **III. Relating to social competences:**

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introduction, concept experiment	2
Lec2	The differences between the method and technique	2
Lec3	Basic experiment Part 1	2
Lec4	Basic experiment Part 2	2
Lec5	Measurement	2
Lec6	Statistical tools	2
Lec7	Quality Tools	2
Lec8	Optimization Tools	2
Lec9	Factorial / multifactorial experiment	2
Lec10	DoE	2
Lec11	Methods for optimization of technological processes Part 1	2
Lec12	Methods for optimization of technological processes Part 2	2
Lec13	Case Study Part 1	2
Lec14	Case Study Part 2	2
Lec15	Summary, examination	2
		Total hours: 30
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Introduction, health and safety regulations	2
Proj2	Discussion of proposed projects	2
Proj3	Choice of the experiment	2

Proj4	Data processing Part 1	2
Proj5	Data processing Part 2	2
Proj6	Verification and Optimization	2
Proj7	Summary, projects checking	2
Proj8	Examination	2
		Total hours: 16

TEACHING TOOLS USED		
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. informative lecture N3. case study N4. self study - preparation for project class		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	test
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	project / test
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

Ewaryst Rafajłowicz "Optimization of the experiment with applications in monitoring the quality of production"

Publishing Wrocław University of Technology

Mieczysław Korzyński "Methodology of the experiment" WNT

SECONDARY LITERATURE

SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Tomasz Kurzynowski tel.: 713202190 email: [tomasz.kurzynowski@pwr.edu.pl](mailto:tomasz.kurzynowski@pwr.edu.pl)

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Planowanie technologiczne CAD/CAM**

Nazwa w języku angielskim: **Technology planning CAD/CAM**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Production Management**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041405**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			60	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2				

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawy z zakresu modelowania geometrycznego i systemów CAD.
2. Podstawy z zakresu projektowania technologicznego.
3. Wiedza podstawowa odnośnie obrabiarek sterowanych numerycznie.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy z zakresu projektowania technologii dla maszyn CNC z wykorzystaniem systemów CAD/CAM.  
 C2. Prezentacja nowoczesnych narzędzi informatycznych wspomagających wytwarzanie.  
 C3. Omówienie zagadnień związanych z zarządzaniem projektem w obszarze projektowania konstrukcji i technologii.  
 C4. Omówienie problematyki doboru, wdrażania i integracji systemów CAD/CAM.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Wiedza odnośnie istniejących rozwiązań informatycznych wspomagających projektowanie konstrukcyjne i technologiczne.

PEK\_W02 - Uporządkowana wiedza z zakresu projektowania technologicznego w systemach CAM.

PEK\_W03 - Wiedza odnośnie doboru, integracji i wdrażania systemów CAD/CAM w przedsiębiorstwach.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Student powinien umieć dokonać analizy części biorąc pod uwagę to, że będą wytwarzane na maszynach CNC. Analiza technologiczności konstrukcji.

PEK\_U02 - Student powinien umieć przygotować dane geometryczne niezbędne do realizacji prac projektowych.

PEK\_U03 - Student powinien umieć przygotować proces technologiczny dla obrabiarki CNC z wykorzystaniem wybranych systemów CAD/CAM.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Umiejętność pracy w zespole projektowym.

PEK\_K02 - Umiejętność krytycznej oceny uzyskanych wyników i ich wpływu na funkcjonowanie przedsiębiorstwa.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do zagadnień CAD/CAM. Przegląd dostępnych rozwiązań.	2
Wy2	Integracja systemów CAD/CAM.	2
Wy3	Zarządzanie projektem w środowisku systemu CAD/CAM. Powiązania między dokumentami. Generowanie dokumentacji.	2
Wy4	Projektowanie technologiczne w systemach CAM. Etapy oraz realizowane zadania.	2
Wy5	Projektowanie technologiczne w systemach CAM. Funkcje systemów CAM.	2
Wy6	Prezentacja wybranych strategii obróbki.	2
Wy7	Weryfikacja procesów poprzez symulację komputerową.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe.	1
		Suma: 15
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin

Proj1	Prezentacja wybranego środowiska CAD/CAM.	2
Proj2	Przygotowanie danych geometrycznych. Opracowanie planu obróbki dla przykładowej części.	4
Proj3	Generowanie ścieżek narzędzi dla obróbki. Symulacja obróbki. Zarządzanie projektem.	4
Proj4	Generowanie dokumentacji technologicznej. Generowanie kodu NC.	2
Proj5	Zastosowanie metody FBM do projektowania technologii dla części frezowanych.	2
Proj6	Zaliczenie - odbiór projektów.	1
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N2. prezentacja multimedialna  
N3. dyskusja problemowa  
N4. praca własna - przygotowanie do projektu  
N5. konsultacje

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03,	kolokwium
P = F1		

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	ocena za projekt
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Augustyn, Krzysztof. NX CAM : programowanie ścieżek dla obrabiarek CNC / Gliwice : Helion, 2010.
2. Kacprzyk, Zbigniew. Komputerowe wspomaganie projektowania : podstawy i przykłady / Warszawa: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2012.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Kief, Hans B.: FFS-Handbuch : Einfuhrung in flexible Fertigungssysteme und deren Komponenten : CNC, DNC, CAD, CAM, FFS, FMS, CAQ, CIM. 1998 r.
2. Kief, Hans B.: NC/CNC handbuch 2007/08 : CNC, DNC, CAD, CAM, CIM, FFS, SPS, RPD, LAN, NC-Maschinen, NC-Roboter, Antriebe, Simulation, Fach- und Stichwortverzeichnis . 2007r.
3. Singh, D. K.: Fundamentals of manufacturing engineering. 2008r.

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Jacek Czajka tel.: 31-37 email: [jacek.czajka@pwr.edu.pl](mailto:jacek.czajka@pwr.edu.pl)

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Planowanie technologiczne CAD/CAM**

Name in English: **Technology planning CAD/CAM**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Production Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041405**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15			15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	60			60	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	2			2	
including number of ECTS points for practical (P) classes				2	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2				

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Fundamentals of geometric modeling and CAD systems.
2. Fundamentals of technology planning.
3. Basic knowledge about numerically controlled machine tools.

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Gaining knowledge in the field of technology design for CNC machine tools using CAD/CAM systems.
- C2. Presentation of modern tools supporting manufacturing.
- C3. Discussion of issues related to project management in the field of structural design and technology.
- C4. Discussion of issues of selection, implementation and integration of CAD/CAM systems.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

PEK\_W01 - Knowledge about existing solutions supporting structural design and technology.

PEK\_W02 - Ordered knowledge of technological design in CAM systems.

PEK\_W03 - Knowledge regarding the selection, integration and implementation of CAD/CAM systems in enterprises.

### II. Relating to skills:

PEK\_U01 - Student should be able to analyze parts taking into account that will be manufactured on CNC machine tools. Analysis of the structure manufacturability.

PEK\_U02 - Student should be able to prepare geometric data necessary to carry out project work.

PEK\_U03 - Student should be able to prepare a technological process for CNC machine tools using selected CAD /CAM systems.

### III. Relating to social competences:

PEK\_K01 - Ability to work in a design team.

PEK\_K02 - Ability to critically evaluate the results and their impact on the functioning of the company.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introduction to CAD/CAM. A review of available solutions.	2
Lec2	Integration of CAD/CAM systems.	2
Lec3	Project management in an environment of CAD/CAM system. Relationship between documents. Generating the documentation.	2
Lec4	Technological design in CAM systems. The steps and tasks performed.	2
Lec5	Technological design in CAM systems. Functions of CAM.	2
Lec6	Presentation of selected machining strategy.	2
Lec7	Processes verification through computer simulation.	2
Lec8	Final test.	1
		Total hours: 15
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Presentation of the selected environment of CAD/CAM system.	2
Proj2	Preparation of geometric data. Developing a plan of treatment for the sample.	4
Proj3	Generating tool paths for machining. Machining simulation. Management of the project.	4
Proj4	Generating technical documentation. NC code generation.	2
Proj5	Applying the FBM method to technology design for milled parts.	2
Proj6	Receive and evaluation of projects.	1

	Total hours: 15
--	-----------------

TEACHING TOOLS USED
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. multimedia presentation N3. problem discussion N4. self study - preparation for project class N5. tutorials

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03,	final test
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Evaluation of a project
P = F1		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

- 1.Kief, Hans B.: FFS-Handbuch : Einfuhrung in flexible Fertigungssysteme und deren Komponenten : CNC, DNC, CAD, CAM, FFS, FMS, CAQ, CIM. 1998 r.
- 2.Kief, Hans B.: NC/CNC handbuch 2007/08 : CNC, DNC, CAD, CAM, CIM, FFS, SPS, RPD, LAN, NC-Maschinen, NC-Roboter, Antriebe, Simulation, Fach- und Stichwortverzeichnis . 2007r.
- 3.Singh, D. K.: Fundamentals of manufacturing engineering. 2008r.

### SECONDARY LITERATURE

- 1.Kief, Hans B.: FFS-Handbuch : Einfuhrung in flexible Fertigungssysteme und deren Komponenten : CNC, DNC, CAD, CAM, FFS, FMS, CAQ, CIM. 1998 r.
- 2.Kief, Hans B.: NC/CNC handbuch 2007/08 : CNC, DNC, CAD, CAM, CIM, FFS, SPS, RPD, LAN, NC-Maschinen, NC-Roboter, Antriebe, Simulation, Fach- und Stichwortverzeichnis . 2007r.
- 3.Singh, D. K.: Fundamentals of manufacturing engineering. 2008r.

## SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Jacek Czajka tel.: 31-37 email: [jacek.czajka@pwr.edu.pl](mailto:jacek.czajka@pwr.edu.pl)

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Zarządzanie strategiczne**

Nazwa w języku angielskim: **Strategic management**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Production Management**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041407**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90				
Forma zaliczenia	Egzamin				
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.8				

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość makro i mikroekonomii.
2. Znajomość podstaw zarządzania i marketingu przedsiębiorstwa przemysłowego.
3. Znajomość w stopniu i podstawowa umiejętność w rachunku kosztów dla inżynierów i podstawach finansów.

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zaznajomienie studentów z zarządzaniem firmą z punktu widzenia top managementu lub właściciela.
- C2. Przedstawienie podstawowych problemów związanych z działalnością rozwojem i upadłością przedsiębiorstwa.
- C3. Zapoznanie z istotą misji, wizji i tożsamości organizacji (przedsiębiorstwa).
- C4. Zapoznanie się z odpowiednimi metodami i technikami umożliwiającymi analizę stanu a także perspektywy rozwoju.
- C5. Przedstawienie problemów planowania i podejmowania decyzji strategicznych - metody, narzędzia techniki.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Posiada wiedzę na temat istoty i koncepcji zarządzania strategicznego, a w szczególności analizy strategicznej firmy i możliwych modeli strategii przedsiębiorstwa.

PEK\_W02 - Posiada ogólną wiedzę z zakresu parametrów i zastosowań standardów do identyfikacji i analizy sytuacji firmy.

PEK\_W03 - Rozumie związki i zależności pomiędzy otoczeniem biznesowym a realizowanymi przez firmę strategiami.

### II. Z zakresu umiejętności:

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Geneza i istota zarządzania strategicznego.	2
Wy2	Koncepcja biznesu. Pojęcia, funkcje i rola misji.	2
Wy3	Koncepcja biznesu. Pojęcia, funkcje i rola misji.	2
Wy4	Analiza otoczenia bliższego - sektorowego.	2
Wy5	Analiza potencjału strategicznego przedsiębiorstwa. Omówienie 4 metod.	2
Wy6	Analiza potencjału strategicznego przedsiębiorstwa. Omówienie 4 metod.	2
Wy7	Uwzględnienie technologii w analizie portfelowej.	2
Wy8	System celów strategicznych.	2
Wy9	Strategie dywersyfikacji.	2
Wy10	Strategie rozwoju rynku.	2
Wy11	Strategie integracji pionowej.	2
Wy12	Strategie konkurencji.	2
Wy13	Prezentacja dokumentu opracowania strategii przedsiębiorstwa produkcyjnego przemysłu maszynowego.	2
Wy14	Tożsamość przedsiębiorstwa. Wdrażanie i implementacje strategii.	2
Wy15	Szkoły zarządzania strategicznego.	2
		Suma: 30

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N2. wykład problemowy

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	egzamin pisemno- ustny
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Romanowska M.: Planowanie strategiczne w przedsiębiorstwie. PWE Warszawa 2009. 2. STRATEGOR. Zarządzanie firmą. Strategie. Struktury. Decyzje. Tożsamość. PWE Warszawa 1995. 3. Steinmann H.G., Schreyögg G.: Zarządzanie – podstawy kierowania przedsiębiorstwem. Koncepcje, funkcje, przykłady. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2001. 4. Porter M.: Strategia konkurencji – metody analizy sektorów i konkurentów. PWE Warszawa 1999. 5. Moszkowicz M. (red.): Zarządzanie strategiczne – systemowa koncepcja biznesu, PWE Warszawa 2005.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Obłój K.: Strategia organizacji. PWE Warszawa 1998. 2. Romanowska M., Gieszewska G.: Analiza strategiczna przedsiębiorstwa. PWE Warszawa 2009. 3. Krupski R.: Zarządzanie strategiczne. Wyd. AE Wrocław 2003. 4. Ansoff H.I.: Zarządzanie strategiczne. PWE Warszawa 1985. 5. Drucker P.F.: Skuteczne zarządzanie. PWE Warszawa 1976.

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Krzysztof Kędzia tel.: 71 320-26-67 email: krzysztof.kedzia@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Zarządzanie strategiczne**

Name in English: **Strategic management**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Production Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041407**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30				
Number of hours of total student workload (CNPS)	90				
Form of crediting	Examination				
Group of courses					
Number of ECTS points	3				
including number of ECTS points for practical (P) classes					
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.8				

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge of macro- and microeconomics.
2. Basic knowledge of management and marketing industrial establishment.
3. Knowledge of the extent and basic skills in costing for engineers and financial grounds.

### SUBJECT OBJECTIVES

- C1. To acquaint students with the management company from the perspective of top management or owner.
- C2. Presentation of basic problems associated with the activities of development and the bankruptcy of the company.
- C3. Getting to know the essence of the mission, vision and identity of the organization (company).
- C4. Getting to know the appropriate methods and techniques enabling analysis of the state and prospects for development.
- C5. Presentation of the problems of planning and strategic decision making - methods, tools, techniques.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - He has knowledge about the nature and concept of strategic management, in particular strategic analysis of the company and possible models of corporate strategy.

PEK\_W02 - It has a general knowledge of the parameters and application of standards to identify and analyze the situation of the company.

PEK\_W03 - Understand the relationships and dependencies between the business environment and strategies implemented by the company.

### **II. Relating to skills:**

### **III. Relating to social competences:**

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	The genesis and essence of strategic management.	2
Lec2	Business concept. Concepts, functions and role of the mission.	2
Lec3	Business concept. Concepts, functions and role of the mission.	2
Lec4	Analysis of the environment closer - the sector.	2
Lec5	Analysis of the potential of strategic enterprises. Discussion of 4 methods.	2
Lec6	Analysis of the potential of strategic enterprises. Discussion of 4 methods.	2
Lec7	Taking into account technology portfolio analysis.	2
Lec8	The strategic goals.	2
Lec9	Strategies for diversification.	2
Lec10	Strategies for market development.	2
Lec11	The strategies of vertical integration.	2
Lec12	Competitive strategies.	2
Lec13	The presentation document production enterprise strategy development engineering industry.	2
Lec14	The identity of the company. Deployment and implementation strategies.	2
Lec15	Schools of strategic management.	2
		Total hours: 30

### TEACHING TOOLS USED

N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides  
N2. problem lecture

### EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	exam

P = F1

### PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

#### PRIMARY LITERATURE

1. Romanowska M.: Planowanie strategiczne w przedsiębiorstwie. PWE Warszawa 2009. 2. STRATEGOR. Zarządzanie firmą. Strategie. Struktury. Decyzje. Tożsamość. PWE Warszawa 1995. 3. Steinmann H.G., Schreyögg G.: Zarządzanie – podstawy kierowania przedsiębiorstwem. Koncepcje, funkcje, przykłady. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2001. 4. Porter M.: Strategia konkurencji – metody analizy sektorów i konkurentów. PWE Warszawa 1999. 5. Moszkowicz M. (red.): Zarządzanie strategiczne – systemowa koncepcja biznesu, PWE Warszawa 2005.

#### SECONDARY LITERATURE

1. Obłój K.: Strategia organizacji. PWE Warszawa 1998. 2. Romanowska M., Gieszewska G.: Analiza strategiczna przedsiębiorstwa. PWE Warszawa 2009. 3. Krupski R.: Zarządzanie strategiczne. Wyd. AE Wrocław 2003. 4. Ansoff H.I.: Zarządzanie strategiczne. PWE Warszawa 1985. 5. Drucker P.F.: Skuteczne zarządzanie. PWE Warszawa 1976.

### SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Krzysztof Kędzia tel.: 71 320-26-67 email: krzysztof.kedzia@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Modelowanie procesów produkcyjnych**

Nazwa w języku angielskim: **Modelling of the production processes**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Production Management**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041408**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			60	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2			1.4	

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawowa wiedza o organizacji (przedsiębiorstwie produkcyjnym) i zasadach jej zarządzania.

### CELE PRZEDMIOTU

C1. Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie modelowania systemów produkcyjnych przy użyciu metod IDEF0 oraz UML.

C2. Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie modelowania systemów produkcyjnych przy użyciu metody BPMN.

C3. Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie modelowania systemów produkcyjnych przy użyciu metody VSM.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Student posiada podstawową wiedzę z obszaru modelowania systemów produkcyjnych.

PEK\_W02 - Student posiada poszerzoną wiedzę z obszaru modelowania systemów produkcyjnych przy pomocy metod IDEF0, UML, BPMN oraz VSM.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Student potrafi samodzielnie opracować model systemu produkcyjnego przy użyciu metody IDEF0 (Integrated Definition for Function Modelling) oraz metody UML (Unified Modelling Language).

Student is able to independently develop a model of the production system using the IDEF0 method (Integrated Definition for Function Modelling) and UML method (Unified Modelling Language).

PEK\_U02 - Student potrafi samodzielnie opracować model systemu produkcyjnego przy użyciu metody BPMN (Business Process Model & Notation)

PEK\_U03 - Student potrafi samodzielnie opracować model systemu produkcyjnego przy użyciu metody VSM (Value Stream Mapping).

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Student potrafi przygotować i zaprezentować analizę wyników projektu

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	- Wstęp / Introduction - Pojęcia podstawowe. System - Proces - Model /	2
Wy2	Metoda IDEF0 - cz. 1 - Opis metody	2
Wy3	Metoda IDEF0 - cz. 2 - Model przykładowy	2
Wy4	Metoda UML - cz. 1 - Diagram przypadków użycia, Diagram klas	2
Wy5	Metoda UML - cz. 2 - Diagram aktywności, Diagram stanów, Diagram harmonogramowania	2
Wy6	Metoda UML - cz. 3 - Model przykładowy	2
Wy7	Metoda BPMN - cz.1 - Opis metody, Symbole czynności, Uczestnicy - Role biznesowe	2
Wy8	Metoda BPMN - cz.2 - Zdarzenia, Bramki logiczne	2
Wy9	Metoda BPMN - cz.3 - Model przykładowy	2
Wy10	Metoda VSM - cz. 1 - Model stanu obecnego	2
Wy11	Metoda VSM - cz. 2 - Model stanu przyszłego	2
Wy12	Metoda VSM - cz. 3 - Model przykładowy	2
Wy13	Inne metody modelowania (Flowchart, Aris, Corporate Modeler itp.)	2
Wy14	Opisy rzeczywistych projektów	2
Wy15	Zaliczenie - test końcowy	2
		Suma: 30

Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	- Organizacja zajęć, - Omówienie celu kursu, przedstawienie systemu punktacji projektów i warunków zaliczenia. - Przedstawienie harmonogramu wykonywania poszczególnych projektów i wprowadzenie do ich tematyki.	2
Proj2	Projekt 1a. Model systemu przy użyciu metody IDEF0	6
Proj3	Projekt 1b. Model systemu przy użyciu metody UML	6
Proj4	Projekt 1c. Model systemu przy użyciu metody BPMN	6
Proj5	Projekt 1d. Model systemu przy użyciu metody VSM	6
Proj6	Podsumowanie. Prezentacja wyników projektu	4
		Suma: 30

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. praca własna - przygotowanie do projektu  
 N2. przygotowanie sprawozdania  
 N3. wykład informacyjny  
 N4. wykład problemowy  
 N5. dyskusja problemowa

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01 + PEK_W02	kolokwium - test końcowy
P = F1		

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01	Punkty za ocenę projektu 1a
F2	PEK_U01	Punkty za ocenę projektu 1b
F3	PEK_U02	Punkty za ocenę projektu 1c

F4	PEK_U03	Punkty za ocenę projektu 1d
F5	PEK_U01 + PEK_U02 + PEK_U03	Punkty za frekwencję na zajęciach
$P = F1 + F2 + F3 + F4 + F5$		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1] „Integration definition for function modelling (IDEF0)”. Federal Information Processing Standards Publications, 21-grudź-1993.

[2] G. Booch, J. Rumbaugh, i I. Jacobson, UML - przewodnik użytkownika, Wyd. 2. Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2002.

[3] S. Drejewicz, Zrozumieć BPMN modelowanie procesów biznesowych. Gliwice: Wydawnictwo Helion, 2012.

[4] M. Rother i J. Shook, Naucz się widzieć: Eliminacja marnotrawstwa poprzez mapowanie strumieni wartości, Wyd. 2, popr. Wrocław: Lean Enterprise Institute Polska, 2009.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Sławomir Susz tel.: +48 71 3202066 email: slawomir.susz@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Modelowanie procesów produkcyjnych**

Name in English: **Modelling of the production processes**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Production Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041408**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30			30	
Number of hours of total student workload (CNPS)	60			60	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	2			2	
including number of ECTS points for practical (P) classes				2	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2			1.4	

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Basic knowledge about the organization (production company) and its management principles.

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. The acquisition of knowledge and skills in the area of modeling of production systems using methods IDEF0 and UML.
- C2. The acquisition of knowledge and skills in the area of modeling of production systems using method BPMN.
- C3. The acquisition of knowledge and skills in the area of modeling of production systems using method VSM.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

PEK\_W01 - The student has a basic knowledge in the area of modeling of manufacturing systems.

PEK\_W02 - The student has an extended knowledge in the area of modeling of manufacturing systems using methods IDEF0, UML, BPMN and VSM.

### II. Relating to skills:

PEK\_U02 - Student is able to independently develop a model of the production system using the BPMN method (Business Process Model & Notation)

PEK\_U03 - Student is able to independently develop a model of the production system using the VSM method (Value Stream Mapping).

### III. Relating to social competences:

PEK\_K01 - Student is able to prepare and present the analysis of the results of the project

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Basic concepts. System - Process - Model	2
Lec2	IDEF0 method - part 1 - Description of the method	2
Lec3	IDEF0 method - part 2 - Tutorial	2
Lec4	UML method - part 1 - Use case diagram, Class diagram	2
Lec5	UML method - part 2 - Activity diagram, State Machine diagram, Time diagram	2
Lec6	UML method - part 3 - Tutorial	2
Lec7	BPMN method - part 1 - Description, Activities, Users - Business roles	2
Lec8	BPMN method - part 2 - Events, Gates	2
Lec9	BPMN method - part 3 - Tutorial	2
Lec10	VSM method - part 1 - Current state diagram	2
Lec11	VSM method - part 2 - Future state diagram	2
Lec12	VSM method - part 3 - Tutorial	2
Lec13	Other methods (Flowchart, Aris, Corporate Modeler etc.)	2
Lec14	Case studies	2
Lec15	End test	2
		Total hours: 30
Form of classes – Project		Number of hours

Proj1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- The organization of classes,</li> <li>- Discussion of the course, the presentation of the scoring system designs and conditions for end mark.</li> <li>- Presentation of schedules for each project, and an introduction to the topics</li> </ul>	2
Proj2	Projekt 1a. Model of the system using IDEF0 method	6
Proj3	Projekt 1b. Model of the system using UML method	6
Proj4	Projekt 1c. Model of the system using BPMN method	6
Proj5	Projekt 1d. Model of the system using VSM method	6
Proj6	Summary. Presentation of the project results	4
		Total hours: 30

TEACHING TOOLS USED		
N1. self study - preparation for project class N2. report preparation N3. informative lecture N4. problem lecture N5. problem discussion		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01 + PEK_W02	End test
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01	Points for project 1a
F2	PEK_U01	Points for project 1b
F3	PEK_U02	Points for project 1c
F4	PEK_U03	Points for project 1d

F5	PEK_U01 + PEK_U02 + PEK_U03	Points for attendance
P = F1 + F2 + F3 + F4 + F5		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

[1], „Integration definition for function modelling (IDEF0)”. Federal Information Processing Standards Publications, 21-grudz-1993.

[2] G. Booch, J. Rumbaugh, i I. Jacobson, UML - przewodnik użytkownika, Wyd. 2. Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2002.

[3] S. Drejewicz, Zrozumieć BPMN modelowanie procesów biznesowych. Gliwice: Wydawnictwo Helion, 2012.

[4] M. Rother i J. Shook, Naucz się widzieć: Eliminacja marnotrawstwa poprzez mapowanie strumieni wartości, Wyd. 2, popr. Wrocław: Lean Enterprise Institute Polska, 2009.

### SECONDARY LITERATURE

## SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Sławomir Susz tel.: +48 71 3202066 email: slawomir.susz@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Elastyczna automatyzacja wytwarzania**

Nazwa w języku angielskim: **Flexible manufacturing automation**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Production Management**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041411**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			60	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2				

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma podstawową wiedzę dotyczącą procesu projektowo - konstrukcyjnego, budowy, działania i eksploatacji głównych elementów i zespołów maszynowych oraz zasad ich doboru i konstruowania.
2. Ma ugruntowaną wiedzę w zakresie znajomości budowy obrabiarek i ich możliwości technologicznych.
3. Potrafi zaprojektować proces technologiczny skrawania dla zadanego przedmiotu obrabianego z doбором odpowiednich obrabiarek, narzędzi i parametrów skrawania dla produkcji o ustalonej wielkości i wydajności

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie możliwości elastycznej automatyzacji różnych składników systemów wytwórczych  
C2. Nabycie umiejętności projektowania elastycznego systemu produkcyjnego dla określonego spektrum przedmiotów.  
C3. Umiejętność konfiguracji elastycznego systemu wytwórczego dla określonego spektrum przedmiotów obrabianych i oceny różnych rozwiązań.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Zna strukturę elastycznego systemu wytwórczego oraz rozróżnia i potrafi scharakteryzować podstawowe jego składniki.

PEK\_W02 - Zna możliwości technologiczne systemu wytwórczego i potrafi zaproponować różne rozwiązania w obszarze automatyzacji tego systemu.

PEK\_W03 - Rozróżnia systemy przepływu przedmiotów obrabianych, narzędzi, cieczy obróbkowych i wiórów oraz potrafi dobrać odpowiednią ich konfigurację dla określonych warunków produkcyjnych.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi przeanalizować spektrum przedmiotów obrabianych i zaprojektować pod względem funkcjonalnym konfigurację elastycznego systemu wytwórczego.

PEK\_U02 - Umie dobrać system przepływu narzędzi i zorganizować odpowiedni ich obieg dostosowany do realizowanych zadań technologicznych.

PEK\_U03 - Potrafi zaprojektować system przepływu przedmiotów obrabianych z uwzględnieniem manipulacji, transportu i magazynowania materiału.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Rozumie konieczność ciągłego zdobywania wiedzy w zakresie działalności inżyniera o specjalności zarządzanie i inżynieria produkcji oraz podnoszenia kompetencji zawodowych i społecznych.

PEK\_K02 - Potrafi myśleć i krytycznie analizować funkcjonowanie systemu wytwórczego w celu podnoszenia jego efektywności.

PEK\_K03 - Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną i jej wpływ na funkcjonowanie przedsiębiorstwa.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie, podstawowe pojęcia teorii systemów, definicje elastycznych systemów wytwórczych (ESW).	2
Wy2	Struktura funkcjonalna systemu wytwórczego.	2
Wy3	Przesłanki rozwoju elastycznej automatyzacji wytwarzania.	2
Wy4	Koncepcje realizacyjne ESW.	2
Wy5	Obrabiarki stosowane w ESW.	2
Wy6	Urządzenia do usuwania zadziorów z przedmiotów obrabianych w ESW.	2

Wy7	Ciecze obróbkowe, usuwanie wiórów oraz mycie przedmiotów obrabianych w ESW.	2
Wy8	Gospodarka narzędziowa w ESW.	2
Wy9	Technologia grupowa i strukturyzacja spektrum przedmiotów.	2
Wy10	Systemy manipulacji w ESW.	2
Wy11	Zautomatyzowane przemieszczanie materiału - systemy transportowe w ESW.	2
Wy12	Systemy magazynowe w ESW.	2
Wy13	Systemy informacyjne w ESW.	2
Wy14	Nadzór i diagnostyka pracy ESW.	2
Wy15	Dyspozycyjność ESW.	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Wstępne omówienie danych w procesie planowania systemu wytwórczego.	2
Proj2	Analiza spektrum przedmiotów obrabianych na podstawie rysunków wykonawczych i zdefiniowanie parametrów produkcyjnych.	2
Proj3	Wybór reprezentatywnego przedmiotu z rodziny przedmiotów obrabianych, dobór operacji i zabiegów, dobór narzędzi i parametrów obróbki.	2
Proj4	Dobór składników ESW dla grupy przedmiotów obrabianych.	2
Proj5	Zapoznanie się z systemem symulacyjnym ProModel.	2
Proj6	Przygotowanie i wprowadzenie danych do systemu symulacyjnego.	2
Proj7	Przeprowadzenie obliczeń symulacyjnych.	2
Proj8	Analiza wyników i opracowanie wniosków.	1
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N2. prezentacja multimedialna  
N3. praca własna - przygotowanie do projektu  
N4. konsultacje  
N5. prezentacja projektu

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
--	--------------------------	---

F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	kolokwium zaliczeniowe
P = F1		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03 PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	ocena projektu
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Feld M.: Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn. WNT. 2000</li> <li>2. Honczarenko J.: Elastyczna automatyzacja wytwarzania. WNT, Warszawa 2000</li> <li>3. Krzyżanowski J.: Wprowadzenie do elastycznych systemów wytwórczych. Oficyna Wyd. PWr., Wrocław 2005</li> </ol> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Groover M.P.: Automation, Production Systems and Computer-Integrated Manufacturing. Third Edition. Prentice Hall International. London, 2008</li> <li>2. Kief H.B.: FFS-Handbuch, Carl Hanser Verlag 1998</li> <li>3. Luggen W.W.: Flexible manufacturing cells and systems, Prentice-Hall Int. Editions, 1991</li> </ol>

OPIEKUN PRZEDMIOTU
Prof. dr hab. inż. Waław Skoczyński tel.: 26-39 email: waław.skoczyński@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Elastyczna automatyzacja wytwarzania**

Name in English: **Flexible manufacturing automation**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Production Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041411**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30			15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	60			60	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	2			2	
including number of ECTS points for practical (P) classes				2	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2				

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. The student has basic knowledge relating to the design-construction process, the structure, functioning and operation of the main machine elements and assemblies, and the principles of matching and constructing them.
2. The student has sound knowledge of the structure of machine tools and their functionalities.
3. The student can design the technological process of machining for a given workpiece, selecting proper machine tools and machining tools and parameters for a given production volume and capacity.

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. The student is to get to know the possibilities of flexible automating the different components of a manufacturing system.
- C2. The student is to acquire the skill of designing a flexible manufacturing system for a specified spectrum of workpieces.
- C3. The student is to configure a flexible manufacturing system for a specific spectrum of workpieces and to assess the different solutions.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

PEK\_W01 - The student knows the structure of the flexible manufacturing system and can describe its main components.

PEK\_W02 - The student knows the functionalities of the manufacturing system and can propose different automation solutions for this system.

PEK\_W03 - The student can distinguish between the flow systems of workpieces, tools, machining fluids and chips and can select their configuration proper for the specific production conditions.

### II. Relating to skills:

PEK\_U01 - The student can analyze a spectrum of workpieces and design a functional flexible manufacturing system configuration.

PEK\_U02 - The student can select a proper system of the flow of tools and organize their circulation according to the technological tasks being carried out.

PEK\_U03 - The student can design a system of the flow workpieces, taking into account the manipulation, transport and storage of the material.

### III. Relating to social competences:

PEK\_K01 - The student understands the need for lifelong learning within the range of production management and engineering activity and improving her/his professional and social competences.

PEK\_K02 - The student is able to think and critically analyze the functioning of the production system in order to increase its effectiveness.

PEK\_K03 - The student is aware of responsibility for her/his own work and its impact on the functioning of the company.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introduction, basic concepts of system theory, definitions of flexible manufacturing systems (FMS).	2
Lec2	Functional structure of a manufacturing system.	2
Lec3	The conditions for the development of the flexible automation of manufacturing.	2
Lec4	Realization conceptions of FMS.	2
Lec5	Machine Tools for FMS.	2

Lec6	Deburring methods and equipment in FMS.	2
Lec7	Coolants and chip disposal and part cleaning equipment in FMS.	2
Lec8	Tool management in FMS.	2
Lec9	Group technology and part family formation.	2
Lec10	Part handling systems in FMS.	2
Lec11	Automated material movement – transport systems in FMS.	2
Lec12	Storage systems in FMS.	2
Lec13	Information systems in FMS.	2
Lec14	The supervision and diagnosis of FMS operation.	2
Lec15	FMS availability.	2
		Total hours: 30
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	A preliminary presentation of planning process data of manufacturing system.	2
Proj2	Analysis of workpiece spectrum on the basis of production drawings and the definition of production parameters.	2
Proj3	The selection of a representative workpiece from the family of workpieces, the selection of operations and cuts, the selection of tools and machining parameters.	2
Proj4	The selection of FMS components for a group of workpieces.	2
Proj5	Getting acquainted with ProModel simulation systems.	2
Proj6	Data preparation and input into a simulation system.	2
Proj7	Performing simulation computations.	2
Proj8	An analysis of the results and drawing conclusions.	1
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED	
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. multimedia presentation N3. self study - preparation for project class N4. tutorials N5. project presentation	

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	colloquium
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03 PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	grading of project
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE	
<p><u>PRIMARY LITERATURE</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Feld M.: Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn. WNT. 2000</li> <li>2. Honczarenko J.: Elastyczna automatyzacja wytwarzania. WNT, Warszawa 2000</li> <li>3. Krzyżanowski J.: Wprowadzenie do elastycznych systemów wytwórczych. Oficyna Wyd. PWr., Wrocław 2005</li> </ol> <p><u>SECONDARY LITERATURE</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Groover M.P.: Automation, Production Systems and Computer-Integrated Manufacturing. Third Edition. Prentice Hall International. London, 2008</li> <li>2. Kief H.B.: FFS-Handbuch, Carl Hanser Verlag 1998</li> <li>3. Luggen W.W.: Flexible manufacturing cells and systems, Prentice-Hall Int. Editions, 1991</li> </ol>	

SUBJECT SUPERVISOR
Prof. dr hab. inż. Wacław Skoczyński tel.: 26-39 email: <a href="mailto:wacław.skoczynski@pwr.edu.pl">wacław.skoczynski@pwr.edu.pl</a>

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Recykling materiałów**

Nazwa w języku angielskim: **Recycling of materials**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Production Management**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041412**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2				

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma podstawową wiedzę o właściwościach materiałów.

### CELE PRZEDMIOTU

C1. Nabycie podstawowej wiedzy na temat cyklu życia produktu oraz metod utylizacji produktu. Nabycie podstawowej wiedzy o metodach recyklingu oraz trendach rozwojowych w tym zakresie.

C2. Rozumienie potrzeby prowadzenia polityki gospodarowania odpadami. Rozumienie konsekwencji procesów projektowania i wytwarzania produktu w kontekście oddziaływania na środowisko.

C3. Nabywanie i utrwalanie kompetencji społecznych jak odpowiedzialność, uczciwość, rzetelność w postępowaniu; przestrzeganie obyczajów obowiązujących w środowisku akademickim.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### **I. Z zakresu wiedzy:**

PEK\_W01 - Definiowanie i objaśnianie zagadnienia cyklu życia produktu.

PEK\_W02 - Rozróżnianie i wymienianie metody recyklingu materiałów.

PEK\_W03 - Zaprezentowanie i charakteryzowanie metod gospodarowania odpadami.

### **II. Z zakresu umiejętności:**

### **III. Z zakresu kompetencji społecznych:**

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Sprawy organizacyjne. Cykl życia produktu. Problem odpadów. Europejska skala problemu. Sytuacja w Polsce. Uwarunkowania legislacyjne.	2
Wy2	Ogólne wiadomości o recyklingu. Bilans obciążeń środowiska. Znaczenie ekobilansu w gospodarce. Metody utylizacji odpadów i zużytych wyrobów.	2
Wy3	Techniczne możliwości identyfikacji i rozdziału materiałów.	2
Wy4	Problemy recyklingu materiałów polimerowych. Klasyfikacja metod recyklingu materiałów polimerowych. Metody zagospodarowania wybranych polimerów jako przykład recyklingu materiałowego.	4
Wy5	Recykling surowcowy na wybranych przykładach.	4
Wy6	Recykling termiczny na wybranych przykładach.	4
Wy7	Recykling i charakterystyka materiałów w różnych gałęziach przemysłu. Recykling materiałów opakowaniowych. Recykling materiałów w przemyśle samochodowym. Recykling odpadów elektrotechnicznych.	4
Wy8	Materiały degradowalne jako alternatywa dla recyklingu.	4
Wy9	Projektowanie prorecyklingowe. Kierunki i perspektywy recyklingu materiałów.	2
Wy10	Podsumowanie wiedzy o recyklingu materiałów.	2
		Suma: 30

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. prezentacja multimedialna
- N2. konsultacje
- N3. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
- N4. wykład problemowy

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	kolokwium pisemno-ustne
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<u>LITERATURA PODSTAWOWA</u> Plastics recycling in Europe, M. Kozłowski  <u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u>

OPIEKUN PRZEDMIOTU
dr inż. Joanna Pach tel.: 71-320-42-78 email: joanna.pach@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Recykling materiałów**

Name in English: **Recycling of materials**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Production Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041412**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30				
Number of hours of total student workload (CNPS)	60				
Form of crediting	Crediting with grade				
Group of courses					
Number of ECTS points	2				
including number of ECTS points for practical (P) classes					
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2				

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. The student has a basic knowledge of the properties of materials.

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquisition of basic knowledge about the life cycle of the product and the disposal methods of the product. Acquisition of basic knowledge about recycling methods.
- C2. Understanding the need for waste management policy. Understanding the design and manufacture of the product in the context of environmental impact.
- C3. The acquisition and consolidation of social skills like responsibility, honesty, fairness in the procedure observance force in academia.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - Defining and understanding the issues of product life cycle.

PEK\_W02 - Identifying recycling methods.

PEK\_W03 - The presentation and characterization of waste management methods.

### **II. Relating to skills:**

### **III. Relating to social competences:**

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Organizational matters. The life cycle of the product. The problem of waste. European scale of the problem. The situation in Poland. Legislative considerations.	2
Lec2	General information about recycling. Balance of environmental burdens. Ekobilansu importance in the economy. Methods of waste disposal and waste products.	2
Lec3	Technical possibilities of identification and separation of materials.	2
Lec4	The problems of recycling polymeric materials. Classification of methods for recycling of polymeric materials. Methods for managing selected polymers as an example of recycling.	4
Lec5	Feedstock recycling for selected examples.	4
Lec6	Thermal recycling for selected examples.	4
Lec7	Recycling and characterization of materials in various industries. Recycling of packaging materials. Recycling of materials in the automotive industry. Recycling of waste electrical.	4
Lec8	Degradable materials as an alternative to recycling.	4
Lec9	Designing. Trends and prospects of recycling materials.	2
Lec10	Summary knowledge of recycling.	2
		Total hours: 30

## TEACHING TOOLS USED

N1. multimedia presentation

N2. tutorials

N3. traditional lecture with the use of transparencies and slides

N4. problem lecture

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	written and oral test
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE
<p><u>PRIMARY LITERATURE</u> Plastics recycling in Europe, M. Kozłowski</p> <p><u>SECONDARY LITERATURE</u></p>

SUBJECT SUPERVISOR
dr inż. Joanna Pach tel.: 71-320-42-78 email: joanna.pach@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Mapowanie procesów w przedsiębiorstwie**

Nazwa w języku angielskim: **Enterprise processes mapping**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Production Management**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041413**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			60	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0.6				

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Poszerzona wiedza na temat funkcjonowania przedsiębiorstwa w aspekcie zarządzania i produkcji.
2. Umiejętność pozyskiwania informacji z dokumentów, baz danych oraz innych źródeł, umiejętność interpretacji informacji.

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie podstawowej wiedzy na temat sposobów analizy i dokumentowania procesów przedsiębiorstwa.
- C2. Zdobycie umiejętności wykorzystywania podstawowych narzędzi mapowania procesów wykorzystywanych w pracy w przedsiębiorstwach produkcyjnych.
- C3. Zdobycie umiejętności rozpoznawania przepływu zasobów i informacji w przedsiębiorstwie.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Ma wiedzę na temat sposobów analizy i dokumentowania procesów przedsiębiorstwa.

PEK\_W02 - Potrafi scharakteryzować zasoby oraz obieg informacji w przedsiębiorstwie. Potrafi zobrazować ich przepływ.

PEK\_W03 - Potrafi dobierać różne narzędzia do analizy poszczególnych procesów przedsiębiorstwa.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi zastosować różne narzędzia mapowania procesów w przedsiębiorstwie.

PEK\_U02 - Umie wykorzystywać narzędzia informatyczne w modelowaniu procesów.

PEK\_U03 - Potrafi przeanalizować modeli pod kątem zgodności z notacją, poprawności i efektywności zastosowanych technik modelowania.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.

PEK\_K02 - Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role organizacyjne odpowiadające funkcjom w przedsiębiorstwach produkcyjnych i usługowych.

PEK\_K03 - Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia organizacji, jej procesów i wyrobów.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Omówienie podstaw mapowania procesów w przedsiębiorstwie. Przedstawienie definicji procesów oraz podstawowych informacji o modelowaniu. Omówienie podstawowych sposobów opisywania zdarzeń.	2
Wy2	Omówienie modelowania procesów przy wykorzystaniu notacji BPMN, omówienie podstawowych pojęć. Określenie zakresu zastosowania tej notacji. Przedstawienie elementów notacji BPMN. Przedstawienie sposobu tworzenia map w notacji BPMN. Przedstawienie praktycznego wykorzystania BPMN w przedsiębiorstwach.	4
Wy3	Omówienie modelowania procesów przy wykorzystaniu Mapowania Strumienia Wartości (VSM). Przedstawienie podstawowych definicji i symboli związanych z tworzeniem map VSM. Zasady tworzenia mapy stanu obecnego. Identyfikacja strat. Zasady tworzenia map stanu przyszłego. Przedstawienie praktycznego wykorzystania map VSM w przedsiębiorstwach.	4
Wy4	Omówienie modelowania procesów przy wykorzystaniu mapy funkcjonalnej. Przedstawienie zakresu stosowania tej metody. Przedstawienie elementów map funkcjonalnych. Przedstawienie sposobu tworzenia map funkcjonalnych. Przedstawienie praktycznego wykorzystania map funkcjonalnych w przedsiębiorstwach.	4
Wy5	Zaliczenie zajęć.	1
		Suma: 15
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Mapowanie procesów biznesowych w notacji BPMN.	4

Proj2	Mapowanie procesów produkcyjnych w notacji VSM. Mapy stanu obecnego oraz mapy stanu przyszłego.	6
Proj3	Mapowanie procesów w całym przedsiębiorstwie z wykorzystaniem map funkcjonalnych. Mapowanie proces	4
Proj4	Prezentacje wykorzystania mapowania procesów w przedsiębiorstwie - zaliczenie zajęć	1
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. case study  
N2. praca własna - przygotowanie do projektu  
N3. prezentacja projektu  
N4. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Kolokwium - Colloquium
P = F1		

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Obrona projektu - project presentation
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Drejewicz S., „Zrozumieć BPMN modelowanie procesów biznesowych”, Helion, Gliwice 2012
2. Rother M., Shook J. „Naucz się widzieć. Eliminacja marnotrawstwa poprzez Mapowanie Strumienia Wartości”, WCTT Wrocław 2003 r.,
3. Rummler A. P., Brache A. P., „Podnoszenie efektywności organizacji”, PWE, Warszawa 2000 r.,

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Skrzypek E., Hofman M., "Zarządzanie procesami w przedsiębiorstwie : identyfikowanie, pomiar, usprawnianie", Wolters Kluwer Polska, Warszawa 2010

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Joanna Helman tel.: 43-84 email: joanna.helman@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Mapowanie procesów w przedsiębiorstwie**

Name in English: **Enterprise processes mapping**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Production Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041413**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15			15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	30			60	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	1			2	
including number of ECTS points for practical (P) classes				2	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	0.6				

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Enhanced knowledge of the enterprise operation in terms of management and production.
2. The ability to obtain information from documents, databases and other sources, the ability to interpret information.

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquisition of basic knowledge about analysis methods and business processes documentation.
- C2. Acquisition of skills how to use the basic tools used in the process mapping in production enterprises.
- C3. Acquisition of skills how to recognize the resources and information flow of across the enterprise.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - Student has knowledge about analysis methods and business processes documentation.

PEK\_W02 - Student can characterize resources and information flow in enterprise. He can describe their flow.

PEK\_W03 - Student can choose different tools and methods to analyze enterprise processes.

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - Student has the ability to use different tools of process mapping.

PEK\_U02 - Student can use computer aided tools in process modeling.

PEK\_U03 - Student can analyze models within compliance with the notation, accuracy and efficiency of modeling techniques.

### **III. Relating to social competences:**

PEK\_K01 - Student thinks and acts in a creative and enterprising way.

PEK\_K02 - Student is able to interact and work in a group, taking the different roles as a different functions in manufacturing and service enterprises.

PEK\_K03 - Student understands the need for continuous improvement of the organization, its processes and products.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Presentation of basics of business processes mapping. Presentation of process definitions and basic information about process modeling. Presentation of basic ways of describing processes in enterprise.	2
Lec2	Presentation of process modeling using BPMN, discussion of basic concepts. Presentation of the scope of BPMN and its notation elements. Presentation how to create maps in BPMN. Presentation of the practical use of BPMN in enterprises.	4
Lec3	Presentation of process modeling using Value Stream Mapping (VSM), discussion of basic concepts. Presentation of the scope of VSM and its notation elements. Presentation how to create current state maps in VSM. Waste identification. Presentation how to create future state maps in VSM. Presentation of the practical use of VSM in enterprises.	4
Lec4	Presentation of process modeling using functional maps, discussion of basic concepts. Presentation of the scope of functional maps and its notation elements. Presentation how to create functional maps. Presentation of the practical use of functional maps in enterprises.	4
Lec5	Test	1
		Total hours: 15
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Business processes mapping with BPMN notation	4

Proj2	Production processes mapping with VSM notation. Current and future state maps.	6
Proj3	Enterprise processes mapping with functional maps notation.	4
Proj4	Presentaion of project results in chosen company - project defensis.	1
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED		
N1. case study N2. self study - preparation for project class N3. project presentation N4. traditional lecture with the use of transparencies and slides		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Colloquium
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	project presentation
P = F1		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

1. Drejewicz S., „Zrozumieć BPMN modelowanie procesów biznesowych”, Helion, Gliwice 2012
2. Rother M., Shook J. „Naucz się widzieć. Eliminacja marnotrawstwa poprzez Mapowanie Strumienia Wartości”, WCTT Wrocław 2003 r.,
3. Rummier A. P., Brache A. P., „Podnoszenie efektywności organizacji”, PWE, Warszawa 2000 r.,

### SECONDARY LITERATURE

1. Skrzypek E., Hofman M., "Zarządzanie procesami w przedsiębiorstwie : identyfikowanie, pomiar, usprawnianie", Wolters Kluwer Polska, Warszawa 2010

## SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Joanna Helman tel.: 43-84 email: joanna.helman@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Inżynieria odwrotna**

Nazwa w języku angielskim: **Reverse engineering**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Production Management**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041414**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		30		
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0.6				

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Student posiada podstawową wiedzę w zakresie konstrukcji maszyn i technologii wytwarzania
2. Student posiada wiedzę w zakresie modelowania komputerowego CAD
3. Student posiada wiedzę z metrologii wielkości geometrycznych

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Przekazanie studentom wiedzy na temat obszarów aplikacyjnych inżynierii odwrotnej
- C2. Zapoznanie studentów z metodami skanowania 3D i rekonstrukcji modeli CAD 3D obiektów fizycznych
- C3. Wykształcenie u studentów umiejętności stosowania danych ze skanowania 3D w ocenie dokładności geometrycznej produktów i projektowaniu nowych wyrobów

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Student jest w stanie zdefiniować inżynierię odwrotną i opisać jej podstawowe zastosowania

PEK\_W02 - Student potrafi scharakteryzować proces rekonstrukcji modelu CAD

PEK\_W03 - Student potrafi dobierać metody skanowania 3D w zależności od rodzaju przedmiotu poddawanego digitalizacji

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Student potrafi ocenić dane z procesu skanowania 3D i przeprowadzić podstawowe zabiegi edycyjne

PEK\_U02 - Student umie przeprowadzić proces porównania modelu ze skanowania 3D z danymi CAD

PEK\_U03 - Student potrafi zastosować dane ze skanera 3D do zaprojektowania nowego wyrobu

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do tematyki przedmiotu. Obszary aplikacyjne inżynierii odwrotnej.	2
Wy2	Stykowe metody akwizycji danych. Tomografia techniczna i medyczna.	2
Wy3	Optyczne metody akwizycji danych	2
Wy4	Podstawowe metody rekonstrukcji modeli CAD w inżynierii odwrotnej	2
Wy5	Zaawansowane metody rekonstrukcji. Ocena dokładności w inżynierii odwrotnej.	2
Wy6	Niekomercyjne systemy do skanowania 3D - możliwości aplikacyjne, ocena dokładności. Prezentacja wybranego urządzenia.	2
Wy7	Case study	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	1
		Suma: 15
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Wprowadzenie do zajęć. Prezentacja skanerów 3D. Skanowanie 3D wybranego przedmiotu.	2
Lab2	Zapoznanie z interfejsem programu komputerowego. Import i podstawowe zabiegi edycyjne danych z procesu skanowania 3D.	2
Lab3	Orientacja modeli w przestrzeni, funkcja best-fit. Porównanie dwóch modeli i generowanie mapy odchyłek.	2
Lab4	Zaawansowane funkcje inspekcyjne	2
Lab5	Modelowanie powierzchniowe NURBS - podstawy	4
Lab6	Integracja modelu CAD z danymi ze skanowania 3D	2
Lab7	Zajęcia zaliczeniowe	1
		Suma: 15

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. prezentacja multimedialna
- N2. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
- N3. case study
- N4. praca własna – przygotowanie do laboratorium
- N5. konsultacje

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	kolokwium
P = F1		

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Laboratorium)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

1. V. Raja, K.J. Fernandes, ""Reverse engineering: an industrial perspective"", Springer, 2008
2. E. Chlebus, ""Techniki komputerowe CAX w inżynierii produkcji"", WNT, Warszawa 2000

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. E. Chlebus, B. Dybała, ""Reverse engineering in technical and medical applications"", Virtual design and automation - 1st VIDA International Conference, Poznań, 3-4 June 2004, 2005, str. 213-218
2. K. Oczkoś, I. Cena, ""Rapid Inspection - metody pomiarowo-kontrolne adekwatne do rapid-technologii"", Mechanik, 2008, No. 3, str. 165-176
3. J. Gawlik, K. Karbowski, ""Metody odwzorowywania powierzchni w systemach inżynierii odwrotnej"", Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej, Budowa Maszyn i Zarządzanie Produkcją, 2004, No. 1, str. 187-194

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Tomasz Będza tel.: 71 320 42 08 email: tomasz.bedza@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Inżynieria odwrotna**

Name in English: **Reverse engineering**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Production Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041414**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15		15		
Number of hours of total student workload (CNPS)	30		30		
Form of crediting	Crediting with grade		Crediting with grade		
Group of courses					
Number of ECTS points	1		1		
including number of ECTS points for practical (P) classes			1		
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	0.6				

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Student has a basic knowledge of machine design and manufacturing technologies.
2. Student has a knowledge of Computer Aided Design (CAD).
3. Student has a knowledge of geometrical metrology.

### SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Providing students with knowledge of application areas of reverse engineering.
- C2. Providing students with knowledge of methods of 3D scanning and reconstructions of 3D CAD models of physical objects.
- C3. Producing in students the ability of applying data from 3D scanning in the evaluation of the geometrical accuracy of products and in designing new products.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - Student is able to define reverse engineering and describe its basic applications.

PEK\_W02 - Student is able to characterize the process of reconstruction of the CAD model.

PEK\_W03 - Student is able to choose a 3D scanning method depending on the type of the object to be digitized.

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - Students can evaluate the data from 3D scanning and perform basic editing operations.

PEK\_U02 - Student can perform the process of comparison a model from 3D scanning with CAD data.

PEK\_U03 - Student is able to use data from a 3D scanner to design a new product.

### **III. Relating to social competences:**

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introduction. Application areas of reverse engineering.	2
Lec2	Contact methods of data acquisition . Technical and medical tomography.	2
Lec3	Optical methods of data acquisition.	2
Lec4	Basic methods of reconstructing of CAD models in reverse engineering.	2
Lec5	Advanced reconstruction methods. Assessment of accuracy in reverse engineering.	2
Lec6	Non-commercial 3D scanning systems - application areas, assessment of accuracy. Presentation of a selected device.	2
Lec7	Case study.	2
Lec8	Final test	1
		Total hours: 15
Form of classes – Laboratory		Number of hours
Lab1	Introduction. Presentation of 3D scanners. 3D scanning of a selected object.	2
Lab2	Learningh the program interface. Import and basic editing operations on3D scanning data.	2
Lab3	Orientation of models in space, best-fit function. Comparison of two models, and generating deviation maps.	2
Lab4	Advanced inspection functions.	2
Lab5	NURBS surface modeling - the basics.	4
Lab6	Integrating the CAD model with data from 3D scanning.	2
Lab7	Assessment	1
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED
N1. multimedia presentation N2. traditional lecture with the use of transparencies and slides N3. case study N4. self study - preparation for laboratory class N5. tutorials

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	final test
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Laboratory)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	laboratory report
P = F1		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

- [1] Raja V., Fernandes K.J.: Reverse engineering: an industrial perspective, Springer, 2008, 242s.  
[2] Chlebus E.: Techniki komputerowe CAx w inżynierii produkcji, WNT, Warszawa 2000

### SECONDARY LITERATURE

1. E. Chlebus, B. Dybała, ""Reverse engineering in technical and medical applications"", Virtual design and automation - 1st VIDA International Conference, Poznań, 3-4 June 2004, 2005, str. 213-218
2. K. Oczkoś, I. Cena, ""Rapid Inspection - metody pomiarowo-kontrolne adekwatne do rapid-technologii"", Mechanik, 2008, No. 3, str. 165-176
3. J. Gawlik, K. Karbowski, ""Metody odwzorowywania powierzchni w systemach inżynierii odwrotnej"", Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej, Budowa Maszyn i Zarządzanie Produkcją, 2004, No. 1, str. 187-194

## SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Tomasz Będza tel.: 71 320 42 08 email: tomasz.bedza@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Inżynieria odwrotna**

Nazwa w języku angielskim: **Reverse Engineering**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Production Management**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM041414 (2020)**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		30		
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Student posiada podstawową wiedzę w zakresie konstrukcji maszyn i technologii wytwarzania.
2. Student posiada wiedzę w zakresie modelowania komputerowego CAD.
3. Student posiada wiedzę z metrologii wielkości geometrycznych.

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Przekazanie studentom wiedzy na temat obszarów aplikacyjnych inżynierii odwrotnej.
- C2. Zapoznanie studentów z metodami skanowania 3D i rekonstrukcji modeli CAD 3D obiektów fizycznych.
- C3. Wykształcenie u studentów umiejętności stosowania danych ze skanowania 3D w ocenie dokładności geometrycznej produktów i projektowaniu nowych wyrobów.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Student jest w stanie zdefiniować inżynierię odwrotną i opisać jej podstawowe zastosowania.

PEK\_W02 - Student potrafi scharakteryzować proces rekonstrukcji modelu CAD.

PEK\_W03 - Student potrafi dobierać metody skanowania 3D w zależności od rodzaju przedmiotu poddawanego digitalizacji.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Student potrafi ocenić dane z procesu skanowania 3D i przeprowadzić podstawowe zabiegi edycyjne.

PEK\_U02 - Student umie przeprowadzić proces porównania modelu ze skanowania 3D z danymi CAD.

PEK\_U03 - Student potrafi zastosować dane ze skanera 3D do zaprojektowania nowego wyrobu.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do tematyki przedmiotu. Obszary aplikacyjne inżynierii odwrotnej.	2
Wy2	Stykowe metody akwizycji danych. Tomografia techniczna i medyczna.	2
Wy3	Optyczne metody akwizycji danych.	2
Wy4	Podstawowe metody rekonstrukcji modeli CAD w inżynierii odwrotnej	2
Wy5	Zaawansowane metody rekonstrukcji. Ocena dokładności w inżynierii odwrotnej.	2
Wy6	Niekomercyjne systemy do skanowania 3D - możliwości aplikacyjne, ocena dokładności. Prezentacja wybranego urządzenia.	2
Wy7	Case study	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe.	1
		Suma: 15
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Wprowadzenie do zajęć. Prezentacja skanerów 3D. Skanowanie 3D wybranego przedmiotu.	2
Lab2	Zapoznanie z interfejsem programu komputerowego. Import i podstawowe zabiegi edycyjne danych z procesu skanowania 3D.	2
Lab3	Orientacja modeli w przestrzeni, funkcja best-fit. Porównanie dwóch modeli i generowanie mapy odchyłek.	2
Lab4	Zaawansowane funkcje inspekcyjne.	2
Lab5	Rekonstrukcja modelu CAD z użyciem danych z procesu skanowania (przygotowanie danych, modelowanie CAD).	4
Lab6	Rekonstrukcja modelu CAD z użyciem danych z procesu skanowania (ocena wyniku).	2
Lab7	Zajęcia zaliczeniowe	1

	Suma: 15
--	----------

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
---------------------------------

N1. prezentacja multimedialna  
 N2. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
 N3. case study  
 N4. praca własna – przygotowanie do laboratorium  
 N5. konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)
---

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	kolokwium
P = F1		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Laboratorium)
---

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1] GOM Inspect Manual - Basic

[2] GOM Inspect Manual - Advanced

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1] Savio E., De Chiffre L., Schmitt R. "Metrology of freeform shaped parts". CIRP Annals – Manufacturing Technology. 56, 2 (2007): s. 810–835.

[2] Wang J., Gu D., Yu Z., Tan Ch., Zhou L. "A framework for 3D model reconstruction in reverse engineering". Computers & Industrial Engineering. 63 (2012): s. 1189–1200

[3] Ameen W., Al-Ahmari A.M., Mian S.H. "Evaluation of handheld scanners for automotive applications". Applied Sciences. 8 (2018), 217

[4] Gapinski B., Wieczorowski M., Marciniak-Podsadna L., Dybala B., Ziolkowski G. "Comparison of different methods of measurement geometry using CMM, optical scanner and computed tomography 3D". Procedia Engineering. 69 (2014): s. 255–262

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Tomasz Będa tel.: 71 320 42 08 email: tomasz.bedza@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Inżynieria odwrotna**

Name in English: **Reverse Engineering**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Production Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM041414 (2020)**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15		15		
Number of hours of total student workload (CNPS)	30		30		
Form of crediting	Crediting with grade		Crediting with grade		
Group of courses					
Number of ECTS points	1		1		
including number of ECTS points for practical (P) classes			1		
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Student has a basic knowledge of machine design and manufacturing technologies.
2. Student has a knowledge of Computer Aided Design (CAD).
3. Student has a knowledge of geometrical metrology.

### SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Providing students with knowledge of application areas of reverse engineering.
- C2. Providing students with knowledge of methods of 3D scanning and reconstructions of 3D CAD models of physical objects.
- C3. Producing in students the ability of applying data from 3D scanning in the evaluation of the geometrical accuracy of products and in designing new products.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

PEK\_W01 - Student jest w stanie zdefiniować inżynierię odwrotną i opisać jej podstawowe zastosowania.

PEK\_W02 - Student is able to characterize the process of reconstruction of the CAD model.

PEK\_W03 - Student is able to choose a 3D scanning method depending on the type of the object to be digitized.

### II. Relating to skills:

PEK\_U01 - Students can evaluate the data from 3D scanning and perform basic editing operations.

PEK\_U02 - Student can perform the process of comparison a model from 3D scanning with CAD data.

PEK\_U03 - Student is able to use data from a 3D scanner to design a new product.

### III. Relating to social competences:

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introduction. Application areas of reverse engineering.	2
Lec2	Contact methods of data acquisition . Technical and medical tomography.	2
Lec3	Optical methods of data acquisition.	2
Lec4	Basic methods of reconstructing of CAD models in reverse engineering.	2
Lec5	Advanced reconstruction methods. Assessment of accuracy in reverse engineering.	2
Lec6	Non-commercial 3D scanning systems - application areas, assessment of accuracy. Presentation of a selected device.	2
Lec7	Case study.	2
Lec8	Final test.	1
		Total hours: 15
Form of classes – Laboratory		Number of hours
Lab1	Introduction. Presentation of 3D scanners. 3D scanning of a selected object.	2
Lab2	Learning the program interface. Import and basic editing operations on 3D scanning data.	2
Lab3	Orientation of models in space, best-fit function. Comparison of two models, and generating deviation maps.	2
Lab4	Advanced inspection functions.	2
Lab5	Reconstruction of CAD model using data from scanning process (data preparation, CAD modelling).	4
Lab6	Reconstruction of CAD model using data from scanning process (result assessment).	2

Lab7	Assessment	1
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED		
N1. multimedia presentation N2. traditional lecture with the use of transparencies and slides N3. case study N4. self study - preparation for laboratory class N5. tutorials		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	final test
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Laboratory)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	laboratory report
P = F1		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

[1] GOM Inspect Manual - Basic

[2] GOM Inspect Manual - Advanced

### SECONDARY LITERATURE

[1] Savio E., De Chiffre L., Schmitt R. "Metrology of freeform shaped parts". CIRP Annals – Manufacturing Technology. 56, 2 (2007): s. 810–835.

[2] Wang J., Gu D., Yu Z., Tan Ch., Zhou L. "A framework for 3D model reconstruction in reverse engineering". Computers & Industrial Engineering. 63 (2012): s. 1189–1200

[3] Ameen W., Al-Ahmari A.M., Mian S.H. "Evaluation of handheld scanners for automotive applications". Applied Sciences. 8 (2018), 217

[4] Gapinski B., Wieczorowski M., Marciniak-Podsadna L., Dybala B., Ziolkowski G. "Comparison of different methods of measurement geometry using CMM, optical scanner and computed tomography 3D". Procedia Engineering. 69 (2014): s. 255–262

## SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Tomasz Będzka tel.: 71 320 42 08 email: tomasz.bedza@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Zarządzanie cyklem życia produktu**

Nazwa w języku angielskim: **Product Lifecycle Management**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Production Management**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041415**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			60	
Forma zaliczenia	Egzamin			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2				

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. znajomość systemów IT w systemie wytwórczym
2. znajomość procesu rozwoju nowego produktu
3. znajomość, również praktyczna, systemów CAD

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Celem kursu jest przekazanie wiedzy o zasadach i znaczeniu zarządzania cyklem życia produktu, tzn. od jego powstania aż do jego utylizacji, w przedsiębiorstwach produkcyjnych.
- C2. Celem kursu jest przekazanie podstawowych informacji o metodach i technikach zarządzania etapami życia produktu.
- C3. Zostaną zaprezentowane i wykorzystane najnowsze rozwiązania informatyczne wspomagające prace w zarządzaniu cyklem życia produktu, m.in. narzędzia z rodziny systemów PLM (Produkt Lifecycle Management).

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - wiedza o roli i funkcji systemu PLM w systemie wytwórczym

PEK\_W02 - wiedza o roli i funkcji systemu PDM w systemie wytwórczym

PEK\_W03 - zrozumienie znaczenia integracji i podejścia procesowego w organizacji systemu wytwarzania

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - umiejętność modelowania nowego produktu - dok konstrukcyjna i technologiczna

PEK\_U02 - umiejętność zarządzania zespołem rozwojowym

PEK\_U03 - umiejętność modelowania przepływów prac

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Myśleć i działać w sposób logiczny

PEK\_K02 - Potrafi wyciągać logiczne wnioski i w sposób uporządkowany rozwiązywać postawiony problem.

PEK\_K03 - Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do zagadnienia	2
Wy2	Zarządzanie rozwojem produktu - konstrukcja	2
Wy3	Systemy informatyczne w rozwoju produktu	2
Wy4	Zarządzanie danymi produktu - projekt, BOM	2
Wy5	Zarządzanie cyklem życia produktu	2
Wy6	Znaczenie zarządzania cyklem życia produktu	2
Wy7	Tendencje w zarządzaniu cyklem życia produktu	2
Wy8	Zarządzanie przepływem pracy	2
Wy9	Zarządzanie rozwojem produktu - technologia	2
Wy10	Zarządzanie danymi produktu - dokumenty, klasyfikacja	2

Wy11	Zarządzanie danymi produktu - integracja	2
Wy12	Zarządzanie danymi produktu - zmiany	2
Wy13	Zarządzanie cyklem życia produktu - etapy życia	2
Wy14	Standardy w PDM/PLM	2
Wy15	Rynek PLM, Zaliczenie	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	<p>Studenci opracują projekt, w którym w narzędziu klasy PLM dokonają zamodelowania produktu, jego struktury oraz procesu technologicznego jego wytworzenia.</p> <p>Zamodelowane zostaną też wybrane procesy biznesowe potrzebne do wyprodukowania wyrobu.</p> <p>Zastanie przeprowadzona symulacja procesu z wykorzystaniem narzędzi do zarządzania przepływem prac.</p>	15
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. konsultacje
- N2. praca własna - przygotowanie do projektu
- N3. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
- N4. prezentacja multimedialna
- N5. prezentacja projektu

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Egzamin
P = F1		

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się

F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03 PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	obrona projektu, raport
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

skrypt: Production Management, Mariusz Cholewa, PhD(Eng.)

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

PDMA Handbook of New Product Development (2nd Edition); Edited by: Kahn, Kenneth B. © 2005 John Wiley & Sons

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Mariusz Cholewa tel.: 31-37 email: mariusz.cholewa@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Zarządzanie cyklem życia produktu**

Name in English: **Product Lifecycle Management**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Production Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041415**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30			15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	60			60	
Form of crediting	Examination			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	2			2	
including number of ECTS points for practical (P) classes				2	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2				

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. knowledge of IT systems in the manufacturing
2. knowledge of the new product development process
3. knowledge, including practical CAD systems

### SUBJECT OBJECTIVES

- C1. The aim of the course is to provide knowledge about the principles and importance of product lifecycle management, ie from its inception until its disposal in manufacturing systems.
- C2. The aim of the course is to provide basic information about the methods and techniques of managed of the product life stages.
- C3. Will be presented and used the latest solutions that support the work of the product lifecycle management, including tools of the PLM family (Product Lifecycle Management).

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - knowledge of the role and function of PLM in the manufacturing

PEK\_W02 - knowledge of the role and functions of a PDM system in the manufacturing

PEK\_W03 - understanding of the importance of integration and process approach in the organization of the production system

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - ability to model a new product - design and technological documentation

PEK\_U02 - team management skills development

PEK\_U03 - ability of modeling workflows

### **III. Relating to social competences:**

PEK\_K01 - Think and act in a logical manner

PEK\_K02 - Can draw logical conclusions and resolve problem.

PEK\_K03 - Able to prioritize appropriately for implementation specified by you or other tasks.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introduction to subject	2
Lec2	Managing product development - design	2
Lec3	IT systems in Product Development	2
Lec4	Product data management - project, BOM	2
Lec5	Product Lifecycle Management	2
Lec6	The importance of product lifecycle management	2
Lec7	Trends in Product Lifecycle Management	2
Lec8	Workflow management	2
Lec9	Managing product development - process planning	2
Lec10	Product Data Management - documents, classification	2
Lec11	Zarządzanie danymi produktu - integracja	2
Lec12	Product data management - changes	2
Lec13	Product Lifecycle Management - stages of life	2
Lec14	Standards in PDM / PLM	2
Lec15	PLM Market	2
		Total hours: 30
Form of classes – Project		Number of hours

Proj1	Students will develop a project using the PLM tool. They make modeling of the product, its structure and its manufacturing process. Selected business processes needed to produce the product will be modeled too. Process simulation will be conducted using tools for managing workflow.	15
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED		
N1. tutorials N2. self study - preparation for project class N3. traditional lecture with the use of transparencies and slides N4. multimedia presentation N5. project presentation		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Exam
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03 PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	project, report
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

script: Production Management, Mariusz Cholewa, PhD(Eng.)

SECONDARY LITERATURE

PDMA Handbook of New Product Development (2nd Edition); Edited by: Kahn, Kenneth B. © 2005 John Wiley & Sons

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Mariusz Cholewa tel.: 31-37 email: mariusz.cholewa@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Symulacja procesów produkcyjnych**

Nazwa w języku angielskim: **The simulation of manufacturing processes**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Production Management**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041417**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				60	
Forma zaliczenia				Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS				2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Wiedza na temat projektowania procesów technologicznych

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie się z problematyką metod budowy modeli symulacyjnych systemów wytwórczych
- C2. Nabycie praktycznych umiejętności budowania modeli symulacyjnych oraz analizy ich wyników
- C3. Poznanie zagadnień wielokryterialnej optymalizacji systemów wytwórczych

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Posługiwanie się przykładowym narzędziem do symulacji systemów produkcyjnych

PEK\_U02 - Posługiwanie się przykładowym narzędziem do optymalizacji systemów produkcyjnych

PEK\_U03 - Budowa adekwatnych, dyskretnych modeli symulacyjnych systemów produkcyjnych

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Budowa symulacyjnego modelu deterministycznego systemu wytwórczego w celu wyznaczenia optymalnej częstotliwości dostaw	4
Proj2	Budowa symulacyjnego modelu deterministycznego systemu wytwórczego w celu wyznaczenia optymalnej częstotliwości dostaw z uwzględnieniem operacji hartowania	2
Proj3	Budowa symulacyjnego modelu deterministycznego systemu wytwórczego w celu wyznaczenia optymalnej częstotliwości dostaw z uwzględnieniem operacji kontroli jakości	2
Proj4	Budowa symulacyjnego modelu deterministycznego systemu wytwórczego w celu wyznaczenia optymalnej częstotliwości dostaw przy różnorodnym planie produkcji	4
Proj5	Budowa symulacyjnego modelu deterministycznego systemu wytwórczego w celu wyznaczenia optymalnej częstotliwości dostaw z uwzględnieniem operacji montażu	2
Proj6	Budowa symulacyjnego modelu deterministycznego systemu wytwórczego w celu wyznaczenia optymalnej częstotliwości dostaw z uwzględnieniem różnorodnych środków transportu oraz kosztów	2
Proj7	Przeprowadzanie kolokwium	2
Proj8	Budowa symulacyjnego modelu niedeterministycznego systemu wytwórczego	2
Proj9	Budowa symulacyjnego modelu niedeterministycznego systemu wytwórczego z uwzględnieniem przerw w pracy oraz zastosowanie makr	2
Proj10	Budowa symulacyjnego modelu niedeterministycznego systemu wytwórczego z zastosowaniem zmiennych i atrybutów	2
Proj11	Przeprowadzenie optymalizacji wielkoryterialnej niedeterministycznego systemu wytwórczego	4
Proj12	Przeprowadzenie kolokwium zaliczającego	2
		Suma: 30

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. ćwiczenia problemowe  
N2. case study

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	obrona projektu
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Zdanowicz R.: Modelowanie i symulacja procesów wytwarzania, WPŚ, Gliwice 2002.
2. Chlebus E.: Techniki komputerowe CAx w inżynierii produkcji. PWT, Warszawa 2000

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. A. Muhlemann, „Zarządzanie Produkcją. Usługi”, PWN 1997.

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Arkadiusz Kowalski tel.: 30-54 email: arkadiusz.kowalski@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Symulacja procesów produkcyjnych**

Name in English: **The simulation of manufacturing processes**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Production Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041417**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)				30	
Number of hours of total student workload (CNPS)				60	
Form of crediting				Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points				2	
including number of ECTS points for practical (P) classes				2	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge of process planning

### SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Introduction to with the problems design methods of simulation models of manufacturing systems
- C2. The acquisition of practical skills-building simulation models and analyzing their results
- C3. Understanding the issues of multi-criteria optimization of manufacturing systems

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

### II. Relating to skills:

PEK\_U01 - Using the example simulation tool for manufacturing systems

PEK\_U02 - Using a sample tool to optimize production systems

PEK\_U03 - Building adequate, discrete simulation models for production systems

### III. Relating to social competences:

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Building a deterministic simulation model of manufacturing system in order to determine the optimal frequency of deliveries	4
Proj2	Building a deterministic simulation model of manufacturing system in order to determine the optimal frequency of deliveries including hardening operations	2
Proj3	Building a deterministic simulation model of manufacturing system in order to determine the optimal frequency of delivery including quality control operations	2
Proj4	Building a deterministic simulation model of manufacturing system in order to determine the optimal frequency of deliveries at various production plan	4
Proj5	Building deterministic simulation model of manufacturing system to determine the optimum frequency of operation of supply assembly including	2
Proj6	Building a deterministic simulation model of manufacturing system in order to determine the optimal frequency of supply, taking into account the various modes of transport and the cost of	2
Proj7	Performing a test	2
Proj8	Building non-deterministic simulation model of manufacturing system	2
Proj9	Building a simulation model of the manufacturing system niedeterministycznego uwzględnieniem breaks and the use of macros	2
Proj10	Building non-deterministic simulation model of manufacturing system using variables and attributes	2
Proj11	Perform non-deterministic multi-criteria optimization of manufacturing systems	4
Proj12	Perform a test	2
		Total hours: 30

### TEACHING TOOLS USED

N1. problem exercises  
N2. case study

### EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Defence project
P = F1		

### PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

#### PRIMARY LITERATURE

1. Zdanowicz R.: Modelowanie i symulacja procesów wytwarzania, WPŚ, Gliwice 2002.
2. Chlebus E.: Techniki komputerowe CAx w inżynierii produkcji. PWT, Warszawa 2000

#### SECONDARY LITERATURE

1. A. Muhlemann, „Zarządzanie Produkcją. Usługi”, PWN 1997.

### SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Arkadiusz Kowalski tel.: 30-54 email: arkadiusz.kowalski@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Zintegrowane systemy zarządzania**

Nazwa w języku angielskim: **Integrated management systems**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Production Management**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041418**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				60	
Forma zaliczenia				Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS				2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość budowy, specyfiki i sposobu funkcjonowania systemów produkcyjnych
2. Znajomość podstawowych kryteriów organizacyjnych systemów wytwórczych

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie umiejętności z zakresu projektowania systemów informacyjnych ze szczególnym uwzględnieniem projektowania obiegu informacji i dokumentacji w systemie wytwórczym
- C2. Poznanie narzędzi do projektowania systemów informacyjnych oraz problemów wdrażania i dostosowywania systemów informatycznych do potrzeb przedsiębiorstw
- C3. Poznanie roli jaką systemy informatyczne i informacyjne pełnią w zarządzaniu systemami produkcyjnymi

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Nabycie umiejętności praktycznych z zakresu analizowania i projektowania zintegrowanych systemów informacyjnych dla przedsiębiorstw przemysłowych

PEK\_U02 - Potrafi modelować przepływ pracy i informacji w poszczególnych obszarach funkcjonalnych przedsiębiorstwa, potrafi integrować poszczególne dane pochodzące z różnych obszarów funkcjonalnych w celu realizacji zlecenia produkcyjnego

PEK\_U03 - Potrafi opracowywać dokumentację związaną z przepływem produkcji

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Potrafi myśleć i krytycznie analizować funkcjonowanie systemu wytwórczego w celu podnoszenia jego efektywność

PEK\_K02 - Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role organizacyjne odpowiadające funkcjom w przedsiębiorstwach produkcyjnych i usługowych

PEK\_K03 - Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia organizacji, jej procesów i wyrobów oraz konieczność wprowadzania zmian organizacyjnych

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Wybór i analiza podsystemów zarządzania wybranego przedsiębiorstwa produkcyjnego	4
Proj2	Analiza możliwości integracji poszczególnych podsystemów przedsiębiorstwa	4
Proj3	Analiza potrzeb informacyjnych	4
Proj4	Opracowanie modeli przepływu prac i informacji w poszczególnych obszarach funkcjonalnych z wykorzystaniem wybranych metod modelowania funkcji i procesów	6
Proj5	Opracowanie modeli przepływu danych i dokumentacji produkcyjnej	6
Proj6	Analiza możliwości integracji poszczególnych danych w modelu pochodzących z różnych obszarów funkcjonalnych w celu realizacji przykładowego zlecenia produkcyjnego	6

	Suma: 30
--	----------

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
---------------------------------

N1. case study  
N2. konsultacje  
N3. praca własna - przygotowanie do projektu  
N4. dyskusja problemowa

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)
--

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U1, PEK_U2, PEK_U3	obrona projektu, ocena przygotowania projektu
F2	PEK_K1, PEK_K2, PEK_K3	udział w dyskusjach problemowych
$P = 0,9 \cdot F1 + 0,1 \cdot F2$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
---------------------------------------

#### LITERATURA PODSTAWOWA

- 1: Kisielnicki J., Sroka H., Systemy informacyjne biznesu, Agencja Wydaw. Placet, Warszawa 2005
- 2: Kisielnicki J.: MIS – Systemy informacyjne zarządzania. Wydawnictwo PLACET, Warszawa 2008
- 3: Barker R., Longman C.: CASE Method. Modelowanie funkcji i procesów, WNT, Warszawa 2001

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- 1: Nowicki A., Sitarska M.: Procesy informacyjne w zarządzaniu. Wrocław, Wyd. Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, 2010
- 2: Wrycza S. : Analiza i projektowanie systemów informatycznych zarządzania. Metodyki, techniki, narzędzia. PWN Warszawa,

OPIEKUN PRZEDMIOTU
--------------------

dr hab. inż. Anna Burduk tel.: 37-10 email: anna.burduk@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Zintegrowane systemy zarządzania**

Name in English: **Integrated management systems**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Production Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041418**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)				30	
Number of hours of total student workload (CNPS)				60	
Form of crediting				Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points				2	
including number of ECTS points for practical (P) classes				2	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge of the design, characteristics and functions of production systems
2. Knowledge of basic organizational criteria of manufacturing systems

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. The acquisition of skills in the design of information systems, with particular emphasis on the design flow of information and documentation in the manufacturing systems
- C2. Knowledge of design tools for information systems and the problems of implementation and customization of information systems to needs of enterprises
- C3. Understanding the role that information technology and information systems serve in the management of production systems

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

### II. Relating to skills:

PEK\_U01 - The acquisition of practical skills in the field of analysis and design of integrated information systems for industrial companies

PEK\_U02 - Able to model the flow of work and information in the various functional areas of business, able to integrate data from various functional areas of production companies to achieve production orders

PEK\_U03 - Able to develop documentation related to the production flow

### III. Relating to social competences:

PEK\_K01 - Able to think and critically analyze the operation of the manufacturing system for improve its effectiveness

PEK\_K02 - Able to interact and work in a group, taking the different organizational roles in manufacturing companies and service

PEK\_K03 - Understands the need for continuous improvement of the organization, its processes and products and the need for organizational change

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Choice and an analysis of the selected subsystems of the production company	4
Proj2	Analysis of possibilities of integration of individual subsystems	4
Proj3	Analysis of information needs	4
Proj4	Development of models of workflow and information and in the individual functional areas using selected methods of modeling functions and processes	6
Proj5	Development of models of data and production documentation flow	6
Proj6	Analysis of individual data integration capabilities in the model from different functional areas to achieve an exemplary production orders	6
		Total hours: 30

## TEACHING TOOLS USED

- N1. case study
- N2. tutorials
- N3. self study - preparation for project class
- N4. problem discussion

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U1, PEK_U2, PEK_U3	
F2	PEK_K1, PEK_K2, PEK_K3	
$P = 0,9 \cdot F1 + 0,1 \cdot F2$		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE
<u>PRIMARY LITERATURE</u>  <u>SECONDARY LITERATURE</u>

SUBJECT SUPERVISOR
dr hab. inż. Anna Burduk tel.: 37-10 email: anna.burduk@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Studium przypadku**

Nazwa w języku angielskim: **Case study**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Production Management**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041419**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30				
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0.6				

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Posiada wiedzę z zakresu projektów naukowo - badawczych oraz przemysłowych
2. Potrafi przygotować ofertę naukową w postaci wniosku projektowego oraz ofertę badawczą dla przedsiębiorstwa

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Wyjaśnić zasadę prowadzenia prac i projektów naukowo - badawczych
- C2. Wyjaśnić metody harmonogramowania i budżetowania w projektach badawczych
- C3. Wyjaśnić zasady merytorycznego realizowania projektów badawczych

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Potrafi zdefiniować cel i efekt planowanego zagadnienia badawczego

PEK\_W02 - Potrafi zaproponować tryb wnioskowania o projekt

PEK\_W03 - Potrafi rozróżnić badania podstawowe od badań rozwojowych i aplikacyjnych

### II. Z zakresu umiejętności:

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Potrafi pracować w zespole projektowym

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do zagadnień projektowych	2
Wy2	Rodzaje projektów	2
Wy3	Wniosek projektowy	2
Wy4	Projekty Badawcze Podstawowe	2
Wy5	Projekty Badawcze Rozwojowe	2
Wy6	Projekty Badawcze Przemysłowe	2
Wy7	Instytucje finansujące projekty	2
Wy8	Fundusze Strukturalne	2
Wy9	Przygotowanie projektu	2
Wy10	Podsumowanie części przygotowawczo - aplikacyjnej	2
Wy11	Projekt badawczy realizowany samodzielnie - studium przypadku	2
Wy12	Projekt badawczy realizowany w konsorcjum - studium przypadku	2
Wy13	Projekt badawczy z Funduszy Strukturalnych - studium przypadku	2
Wy14	Podsumowanie, wyjaśnienia	2
Wy15	Zaliczenie	2
		Suma: 30

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. case study  
 N2. konsultacje  
 N3. prezentacja multimedialna  
 N4. prezentacja projektu  
 N5. wykład informacyjny

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, K01	kolokwium
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

Zarządzanie projektami - studium przypadków - Harold Kerzner, Wydawnictwo HELION

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Tomasz Kurzynowski tel.: 713202190 email: tomasz.kurzynowski@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Studium przypadku**

Name in English: **Case study**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Production Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041419**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30				
Number of hours of total student workload (CNPS)	30				
Form of crediting	Crediting with grade				
Group of courses					
Number of ECTS points	1				
including number of ECTS points for practical (P) classes					
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	0.6				

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Has knowledge of scientific projects - research and industrial
2. Can prepare an offer in the form of research project proposal and research offer for the company

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Explain the principle of scientific - research projects
- C2. Explain methods of scheduling and budgeting in research projects
- C3. Explain the principles of substantive implementation of research projects

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - Able to define the purpose and effect of the proposed research topics

PEK\_W02 - Can suggest the mode of applying for project

PEK\_W03 - Can distinguish between basic research and applied research and development

### **II. Relating to skills:**

### **III. Relating to social competences:**

PEK\_K01 - Able to work in a team

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introduction	2
Lec2	Types of projects	2
Lec3	Application Form	2
Lec4	Basic Research Projects	2
Lec5	Research and Development Projects	2
Lec6	Industrial Research Projects	2
Lec7	Funding agencies	2
Lec8	Structural Funds	2
Lec9	Preparation of the draft	2
Lec10	Summary of the preliminarily - application part	2
Lec11	Research project (one executor) - a case study	2
Lec12	Research project (consortium) - a case study	2
Lec13	Research project - Structural Funds - a case study	2
Lec14	Summary	2
Lec15	Examination	2
		Total hours: 30

TEACHING TOOLS USED
N1. case study N2. tutorials N3. multimedia presentation N4. project presentation N5. informative lecture

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, K01	test
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE
<u>PRIMARY LITERATURE</u> Project Management - Case Studies - Harold Kerzner, HELION publishing house  <u>SECONDARY LITERATURE</u>

SUBJECT SUPERVISOR
dr hab. inż. Tomasz Kurzynowski tel.: 713202190 email: tomasz.kurzynowski@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Przedsiębiorczość innowacyjna**

Nazwa w języku angielskim: **Innovative Entrepreneurship**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Production Management**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041421**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30				
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2				

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ogólna wiedza o zasadach gospodarki wolnorynkowej.
2. Umiejętność dyskusowania i przedstawiania własnego stanowiska w aspekcie rozwiązywania problemów związanych z realizacją pomysłu biznesowego oraz oceny jego potencjalnej innowacyjności.
3. Ukończenie studiów I stopnia i posiadanie podstawowej wiedzy z zakresu finansów (zysk, strata, dochód, koszty, płynność finansowa, bilans, podatki).

## CELE PRZEDMIOTU

C1. Zapoznanie studentów ze zjawiskiem przedsiębiorczości z punktu widzenia procesowego odnoszącego przedsiębiorczość do działalności gospodarczej.

C2. Zapoznanie studentów z nowoczesnym rozumieniem przedsiębiorczości innowacyjnej, źródeł innowacji oraz zarządzania innowacyjną organizacją (integrującą zmiany technologiczne, rynkowe i organizacyjne).

C3. Zapoznanie studentów z czynnikami sukcesu lub niepowodzenia firmy, ich miary i źródła, znajdowania źródeł finansowania innowacyjnych przedsięwzięć gospodarczych.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Ma wiedzę z zakresu sposobów i metod zarządzania projektami, organizacji, planowania i wartościowania pracy w projekcie, zna metody techniczno – ekonomicznej oceny przedsięwzięć innowacyjnych.

PEK\_W02 - Ma wiedzę z zakresu metod i sposobów oceny szans i ryzyka w zakresie innowacyjnej działalności gospodarczej.

PEK\_W03 - Ma wiedzę z zakresu oceny i weryfikacji działań przedsiębiorczych będących sposobem urzeczywistnienia przedsiębiorczości.

### II. Z zakresu umiejętności:

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Potrafi wyszukiwać informacje oraz krytycznie je analizować.

PEK\_K02 - Działając w sposób kreatywny i przedsiębiorczy potrafi współpracować w zespole w zakresie wyboru strategii oraz narzędzi w celu optymalnego rozwiązywania problemów związanych z przedsiębiorczością i innowacyjnością.

PEK\_K03 - Potrafi obiektywnie oceniać argumenty, racjonalnie tłumaczyć i uzasadniać własny punkt widzenia w zakresie działań przedsiębiorczych z wykorzystaniem wiedzy z zakresu innowacyjności i zasad prowadzenia działalności gospodarczej.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Sprawy organizacyjne. Istota przedsiębiorczości innowacyjnej. Rozwój przedsiębiorczości na świecie i w Polsce.	2
Wy2	Postać przedsiębiorcy, jego cechy i kompetencje. Podejście osobowościowe. Charakterystyka przedsiębiorców; orientacja przedsiębiorcza; źródła motywacji przedsiębiorczej. Sposoby urzeczywistniania przedsiębiorczości.	2
Wy3	Proces przedsiębiorczy. Szanse rynkowe i ich rozpoznawanie.	2
Wy4	Strategia innowacyjności dla przedsiębiorców. Model biznesowy.	2
Wy5	Marketing dla przedsiębiorców.	2
Wy6	Budowanie zespołu założycielskiego.	2
Wy7	Zarządzanie innowacjami. Innowacje jako podstawowy proces biznesowy.	2

Wy8	Model procesu innowacji. Efektywne wyszukiwanie innowacyjnych pomysłów.	2
Wy9	Tworzenie innowacyjnego przedsiębiorstwa. Porządkowanie procesów w przedsiębiorstwie celem skupienia ich na innowacyjności.	2
Wy10	Trajektorie technologiczne i nowe innowacyjne przedsięwzięcia. Korzyści z innowacji.	2
Wy11	Tworzenie biznesplanu.	2
Wy12	Zagadnienia prawne i podatkowe. Własność intelektualna oraz finansowanie przedsięwzięć biznesowych.	2
Wy13	Przedsięwzięcia biznesowe w fazie wzrostu. Przywództwo.	2
Wy14	Przedsiębiorczość w korporacji.	2
Wy15	Zaliczenie.	2
		Suma: 30

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. case study  
N2. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N3. wykład problemowy

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Pisemne kolokwium zaliczeniowe.
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Bessant J., Tidd J., Managing Innovation, 5th Edition, Wiley, 2013
- [2] Bessant J., Tidd J., Innovation And Entrepreneurship, Wiley, 2011
- [3] Bygrave W., Zacharakis A., Entrepreneurship, 2nd Edition, Wiley, 2011
- [4] Drucker P.F., Innovation And Entrepreneurship, HarperBusiness, 1993
- [5] Westhead P., Wright M., McElwee G., Entrepreneurship. Perspectives And Cases, Pearson Education Limited, 2011

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Aulet B., Disciplined Entrepreneurship: 24 Steps to a Successful Startup, Wiley, 2013
- [2] Gordon M.E., Trump University Entrepreneurship 101: How To Turn Your Idea Into a Money Machine, Wiley, 2009
- [3] Johnson K.D., The Entrepreneur Mind: 100 Essential Beliefs, Characteristics, and Habits of Elite Entrepreneurs, Johnson Media Inc., 2013
- [4] Bridge R., You Can Do It Too: The 20 Essential Things Every Budding Entrepreneur Should Know, Kogan Page, 2010
- [5] Gerber M.E., Awakening the Entrepreneur Within: How Ordinary People Can Create Extraordinary Companies, HarperBusiness, 2009

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Mateusz Molasy tel.: 713202662 email: [mateusz.molasy@pwr.edu.pl](mailto:mateusz.molasy@pwr.edu.pl)

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Przedsiębiorczość innowacyjna**

Name in English: **Innovative Entrepreneurship**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Production Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041421**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30				
Number of hours of total student workload (CNPS)	30				
Form of crediting	Crediting with grade				
Group of courses					
Number of ECTS points	1				
including number of ECTS points for practical (P) classes					
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2				

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. General knowledge about the free market economy.
2. Ability to discuss and present one's opinion in terms of dealing with problems connected with the business idea implementation and assessment of its innovation potential.
3. Bachelor's degree and basic knowledge of finance (profit, loss, income, expenses, liquidity, balance, taxes).

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. To familiarize students with the phenomenon of entrepreneurship from the business process point of view that relates entrepreneurship and business.
- C2. To familiarize students with the modern understanding of innovative entrepreneurship, innovation sources and innovation organization management (integrating technological, market and organizational changes).
- C3. To familiarize students with the factors of success or factors of failure of the company, their measures and sources, finding funding sources innovative enterprises.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - Has knowledge of ways and methods of project management, organization, planning and evaluation work in the project, knows methods of technical and economical evaluation of the innovative enterprises.

PEK\_W02 - Knows methods and ways of how to assess opportunities and risks in the scope of innovative activity.

PEK\_W03 - Knows how to assess and verify entrepreneurial activities that are a way of entrepreneurship realization.

### **II. Relating to skills:**

### **III. Relating to social competences:**

PEK\_K01 - Can search for information and analyze them critically.

PEK\_K02 - Acting in a creative and enterprising way can work in a team in the scope of the selection of strategies and tools to

solve problems related to entrepreneurship and innovation.

PEK\_K03 - Can objectively evaluate the arguments, rationally explain and justify their point of view in terms of entrepreneurial activities with the use of knowledge in the fields of innovation and business practices.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Organizational issues. The core of innovative entrepreneurship. The development of entrepreneurship in Poland and abroad.	2
Lec2	The entrepreneur. His qualities and competences. Personality approach. Characteristics of entrepreneurs; entrepreneurial orientation, sources of the entrepreneurial motivation. Methods of the entrepreneurship completion.	2
Lec3	The entrepreneurial process. Opportunity recognition.	2
Lec4	Entrepreneurial strategy for innovations. The business model.	2
Lec5	Entrepreneurial marketing.	2
Lec6	Building the founding team.	2
Lec7	Managing for innovations. Innovation as a core business process.	2
Lec8	Innovation process model. Enabling effective search for innovations.	2
Lec9	Creating the innovative organization. Organizing business processes in order to focus them on innovations.	2
Lec10	Technological trajectories and new innovative firms. Benefits from innovations.	2
Lec11	Building a business plan.	2
Lec12	Legal & tax issues. Intellectual property and financing entrepreneurial ventures	2
Lec13	Entrepreneurial growth. Leadership.	2
Lec14	Corporate entrepreneurship.	2
Lec15	Test.	2

	Total hours: 30
--	-----------------

TEACHING TOOLS USED
N1. case study N2. traditional lecture with the use of transparencies and slides N3. problem lecture

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Written test
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE
<p><u>PRIMARY LITERATURE</u></p> <p>[1] Bessant J., Tidd J., Managing Innovation, 5th Edition, Wiley, 2013</p> <p>[2] Bessant J., Tidd J., Innovation And Entrepreneurship, Wiley, 2011</p> <p>[3] Bygrave W., Zacharakis A., Entrepreneurship, 2nd Edition, Wiley, 2011</p> <p>[4] Drucker P.F., Innovation And Entrepreneurship, HarperBusiness, 1993</p> <p>[5] Westhead P., Wright M., McElwee G., Entrepreneurship. Perspectives And Cases, Pearson Education Limited, 2011</p> <p><u>SECONDARY LITERATURE</u></p> <p>[1] Aulet B., Disciplined Entrepreneurship: 24 Steps to a Successful Startup, Wiley, 2013</p> <p>[2] Gordon M.E., Trump University Entrepreneurship 101: How To Turn Your Idea Into a Money Machine, Wiley, 2009</p> <p>[3] Johnson K.D., The Entrepreneur Mind: 100 Essential Beliefs, Characteristics, and Habits of Elite Entrepreneurs, Johnson Media Inc., 2013</p> <p>[4] Bridge R., You Can Do It Too: The 20 Essential Things Every Budding Entrepreneur Should Know, Kogan Page, 2010</p> <p>[5] Gerber M.E., Awakening the Entrepreneur Within: How Ordinary People Can Create Extraordinary Companies, HarperBusiness, 2009</p>

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Mateusz Molasy tel.: 713202662 email: [mateusz.molasy@pwr.edu.pl](mailto:mateusz.molasy@pwr.edu.pl)

Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Bezpieczeństwo maszyn i urządzeń**

Nazwa w języku angielskim: **Safety of Machines and Devices**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Production Management**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041422**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30				30
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				Zaliczenie na ocenę
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1				1
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					1
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0.6				

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Student powinien znać podstawy maszynoznawstwa, statystyki i informatyki w zakresie przetwarzania danych.

### CELE PRZEDMIOTU

C1. Świadomość bezpiecznych zachowań w przemyśle

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Znajomość techniki analizy i oceny ryzyka

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Znajomość metod analitycznych w zarządzaniu ryzykiem

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Znajomość i popularyzacja zagadnienia bezpieczeństwa

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do przedmiotu, war. zaliczenia, nauka o bezp.	2
Wy2	Podstawowe pojęcia w bezp.	2
Wy3	Modele bezpieczeństwa, zagrożenia, zdarzenia, bariery, itp.	2
Wy4	Łańcuch wypadkowy	2
Wy5	Historia bezpieczeństwa, katastrofy przemysłowe	2
Wy6	Pojęcia: zagrożenie, ryzyko	2
Wy7	Zarządzanie ryzykiem - algorytm	2
Wy8	Percepcja i ocena ryzyka	2
Wy9	Miary strat i możliwości zdarzeń niepożądanych	2
Wy10	Źródła danych w bezpieczeństwie	2
Wy11	Normalizacja w bezpieczeństwie	2
Wy12	Struktura dyrektyw europejskich	2
Wy13	Metody analityczne w ocenie ryzyka (1)	2
Wy14	Metody analityczne w ocenie ryzyka (2)	2
Wy15	Zaliczenie kursu	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Seminarium		Liczba godzin
Sem1	Omówienie tematów prezentacji nt. dyrektyw europejskich nowego podejścia	1
Sem2	Prezentacje problemów poruszonych w dyrektywach (1)	2
Sem3	Prezentacje problemów poruszonych w dyrektywach (2)	2
Sem4	Prezentacje problemów poruszonych w dyrektywach (3)	2
Sem5	Prezentacje problemów poruszonych w dyrektywach (4)	2
Sem6	Prezentacje problemów poruszonych w dyrektywach (5)	2

Sem7	Prezentacje problemów poruszonych w dyrektywach (6)	2
Sem8	Prezentacje problemów poruszonych w dyrektywach (7)	2
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład problemowy  
N2. prezentacja multimedialna

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01	kolokwium
P = p		

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Seminarium)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01	odpowiedź ustna
P = f		

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Marek Młyńczak tel.: 71 320 38 17 email: [marek.mlynczak@pwr.edu.pl](mailto:marek.mlynczak@pwr.edu.pl)

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Bezpieczeństwo maszyn i urządzeń**

Name in English: **Safety of Machines and Devices**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Production Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041422**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30				15
Number of hours of total student workload (CNPS)	30				30
Form of crediting	Crediting with grade				Crediting with grade
Group of courses					
Number of ECTS points	1				1
including number of ECTS points for practical (P) classes					1
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	0.6				

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Student should know basics in machine construction, statistics and informatics due to data processing.

### SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Consciousness of safety behaviour in industry

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - Knowledge of risk analysis and assessment

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - Knowledge of analytical methods in risk management

### **III. Relating to social competences:**

PEK\_K01 - Understanding and informing safety to the society

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introduction to the course, passing requirements, introduction to safety science	2
Lec2	Basic concepts in safety	2
Lec3	Safety models, hazards, events, barriers, etc.	2
Lec4	Undesired events chain	2
Lec5	History of safety. Largest catastrophes	2
Lec6	Concepts: hazard, risk	2
Lec7	Risk management - algorithm	2
Lec8	Risk perception and assessment	2
Lec9	Losses and possibility of undesired event measures	2
Lec10	Data sources in safety	2
Lec11	Standards in safety	2
Lec12	Structure of european directives	2
Lec13	Analytical methods in risk assessment (1)	2
Lec14	Analytical methods in risk assessment (2)	2
Lec15	Test	2
		Total hours: 30
Form of classes – Seminar		Number of hours
Sem1	Discussion on seminar subjects related to european directives	1
Sem2	Directives problem presentation (1)	2
Sem3	Directives problem presentation (2)	2
Sem4	Directives problem presentation (3)	2
Sem5	Directives problem presentation (4)	2

Sem6	Directives problem presentation (5)	2
Sem7	Directives problem presentation (6)	2
Sem8	Directives problem presentation (7)	2
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED		
N1. problem lecture N2. multimedia presentation		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01	test
P = p		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Seminar)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01	oral presentation
P = f		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE		
<u>PRIMARY LITERATURE</u>  <u>SECONDARY LITERATURE</u>		

SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Marek Młyńczak tel.: 71 320 38 17 email: [marek.mlynczak@pwr.edu.pl](mailto:marek.mlynczak@pwr.edu.pl)

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Zarządzanie projektami i innowacjami**

Nazwa w języku angielskim: **Project and innovation management**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Production Management**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041425**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	2			1	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			60	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość zagadnień z podstaw zarządzania i marketingu
2. Znajomość technik i metod z obszaru zarządzania produkcją i usługami
3. Umiejętności z zakresu technologii informatycznych

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z celami i pojęciami zarządzania przedsięwzięciem i innowacjami
- C2. Sposób przedstawiania problemów i procedur postępowania przy realizacji zadań typu przedsięwzięcie
- C3. Zapoznanie z odpowiednim oprogramowaniem (np.: MS Project)
- C4. Wyrobienie umiejętności pracy zespołowej
- C5. Przedstawienie zadań typu przedsięwzięcie

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### **I. Z zakresu wiedzy:**

PEK\_W01 - Posiada wiedzę na temat procedur i technik zarządzania projektem

PEK\_W02 - Rozumie związki i zależności pomiędzy celami głównymi a celami częściowymi przedsięwzięcia, a także ryzyka projektu i dla projektu

### **II. Z zakresu umiejętności:**

PEK\_U01 - Posiada umiejętność realizacji prostych i złożonych działań za pomocą procedur i technik zarządzania przedsięwzięciem

PEK\_U02 - Ma umiejętności korzystania ze środków technologii informatycznych dla realizacji i zarządzania projektem

### **III. Z zakresu kompetencji społecznych:**

PEK\_K01 - Ma świadomość coraz większego znaczenia zarządzania projektami i innowacjami w rozwiązywaniu problemów technicznych, gospodarczych i społecznych

PEK\_K02 - Stopniowe nabywanie kompetencji do pracy zespołowej pod kierunkiem lidera, w warunkach konkurencyjności

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Zakres wykładu, warunki zaliczenia, literatura. Wprowadzenie do tematu.	2
Wy2	Czynniki wywołujące zmiany i konieczność działania organizacji poprzez przedsięwzięcia. Definicje i cele charakteryzujące zadania typu projekt. Składowe (elementy) przedsięwzięcia.	2
Wy3	Podstawowe rodzaje projektów (zewnętrzne i wewnętrzne). Miary sukcesu projektu. Miary sukcesu projektu. Struktura realizacji projektu. Systemy zarządzania i dziewięć obszarów kompetencji zarządzania projektem	2
Wy4	Inicjowanie projektu. Ustalanie realnych wymagań dla projektu oraz cel projektu. Lista potrzeb projektu, ograniczenia wykonalności, analiza dochodowo kosztowa oraz zalecenia dla projektu. Konspekt projektu.	2
Wy5	Planowanie projektu. Cele główne i częściowe projektu. Dekompozycja-piramida du Ponta. Zakres i skutki i ograniczenie projektu. Definiowanie podejścia i określanie wymaganych zasobów. Wykaz i ocena osób zaangażowanych w projekt. Krytyczne czynniki sukcesu.	2

Wy6	Plany kontroli projektu i tworzenie struktury analizy pracy. Plan komunikacji. Plan kontroli zmian w projekcie. Plan zarządzania jakością i zarys planu zaopatrzenia. Plan ukończenia. Podejście do struktury analizy pracy: wg faz, wg skutków, wg funkcji. Określanie poziomów nadzoru	2
Wy7	Rozwój szczegółów planu projektu. Dobór zespołu projektowego: rozpoznanie zasobów ludzkich, style pracy, plan organizacyjny. Szacowanie kosztów i czasu trwania projektu: metody i techniki szacowania kosztów i czasu realizacji. Tworzenie sieci czynności: relacje między zadaniami. Diagram Gantta. Diagramy sieciowe CPM i PERT. Ustalenie harmonogramu projektu. Ryzyko w projekcie: ocena ryzyka portfolio i określanie ryzyka dla projektu, plany alternatywne	2
Wy8	Pakiety komputerowe do zarządzania projektami: ocena możliwości pakietów, infrastruktury i oprogramowania: MS Project. Zamykanie projektu: kończenie pracy, ocena projektu i sprawozdanie z wykonania projektu, wnioski i doświadczenia.	2
Wy9	Pojęcia podstawowe związane z rozwojem techniki: wiedza, badanie, odkrycia naukowe, wynalazki, innowacja, patenty, wzory użytkowe i przemysłowe, wdrożenie i transfer	2
Wy10	Czynniki i metody stymulujące kreatywność i innowacyjność. Metody i techniki generowania, gromadzenia, analizy i wyboru rozwiązań. Miary strategii technicznej: intensywność sfery B+R, sprzedaż nowych produktów. Lean manufacturing	2
Wy11	Programy B+R a strategia innowacyjna przedsiębiorstwa: a) ewolucja zarządzania działaniami B+R, b) mapa rozwoju produktów i procesów technologicznych, c) dynamika rynku a działalność B+R, d) programy B+R dla pościgu technologicznego.	2
Wy12	Transfer technologii i innowacji: - rodzaje licencji, - formy transferu i nabywanie technologii, - marketing technologii i postawy innowacyjne, - zarządzanie wdrażaniem i doskonaleniem, - transfer technologii jako sprawa narodowa	2
Wy13	Instytucjonalne i organizacyjne formy działalności innowacyjnej: - centra przekazu innowacji IRC-FEMIRC, - inkubatory przedsiębiorczości, - centra transferu technologii, - itd	2
Wy14	Normy i wymagania techniczne. Certyfikacja wyrobów i akredytacja instytucji. Wymagania i dyrektywy UE	2
Wy15	Zaliczenie kursu	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Zakres projektu, warunki zaliczenia. Tworzenie zespołów projektowych. Generowanie tematów projektów	2
Proj2	Prezentacje tematów przez liderów (lub innych członków grupy), obejmujące fazę inicjacji projektu	2

Proj3	Omówienie i przybliżenie zasadności prezentowanych projektów, korekty i uzupełnienia	2
Proj4	Faza planowania projektu- cele główne i częściowe, skutki projektu	2
Proj5	Struktura organizacyjna projektu- prezentacja i dyskusja. Plan kontroli projektu	2
Proj6	Analiza czasowo-kosztowa, zakończenie projektu	2
Proj7	Prezentacja i obrona tematów przed grupą i prowadzącym. Zaliczenie projektu	3
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład informacyjny  
N2. wykład problemowy  
N3. praca własna - przygotowanie do projektu  
N4. prezentacja projektu

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02	Kolokwium
P = F1+F2		

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01, PEK_K02	Ocena prezentacji i obrona projektu
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

Mingus N.: Zarządzanie projektami, Wyd. Helion, Gliwice 2002 ,  
Kerzner H.: Advanced Project Management, edycja polska, Wyd. ONE PRESS, 2005,  
Lowe P.: Zarządzanie technologią. Możliwości poznawcze i szanse. Wyd. Śląsk, Katowice 1999,  
Dworczyk M. Szlasa R.: Zarządzanie innowacjami. Wpływ innowacji na wzrost konkurencyjności przedsiębiorstw. Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, 2001.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Wilczewski S.: MS Project 2003 Zarządzanie projektami,  
Burton c., Michael N.: Zarządzanie projektami, Wyd. ASTRUN, Wrocław 1999,  
Kasprzak W. Pelc K.: Wyzwania technologiczne- prognozy i strategie. Wyd. Profesjonalnej Szkoły Biznesu, Kraków 1999,  
Mazurkiewicz A.: Modelowanie transformacji wiedzy do praktyki w budowie i eksploatacji maszyn. Wyd. Inst. Technologii Eksploatacji, Radom- Poznań 1999.

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Krzysztof Kędzia tel.: 71 320-26-67 email: krzysztof.kedzia@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Zarządzanie projektami i innowacjami**

Name in English: **Project and innovation management**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Production Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041425**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	2			1	
Number of hours of total student workload (CNPS)	60			60	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	2			2	
including number of ECTS points for practical (P) classes				2	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Basics knowledge of management and marketing
2. Knowledge of the techniques and methods in the area of production management and services
3. Skills in information technology

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. To familiarize students with the objectives and concepts of project management and innovation
- C2. Way of presenting problems and procedures to be followed in the implementation of project tasks
- C3. Implementation to the appropriate software (eg MS Project)
- C4. Teamwork skills
- C5. Way of presentation of project tasks

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - Has knowledge of the procedures and techniques of project management

PEK\_W02 - Understands the relationships and dependencies between the general objectives and sub-objectives of the project and the risks of the project

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - Has the ability to carry out simple and complex operations using the procedures and techniques of project management

PEK\_U02 - It has the ability to use the resources for the implementation of information technology and project management

### **III. Relating to social competences:**

PEK\_K01 - Is aware of the increasing importance of project management and innovation in solving technical problems, economic and social

PEK\_K02 - The gradual acquisition of competence to work under the direction of a team leader, in terms of competitiveness

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	The scope of the lecture, assessment and literature. Introduction.	2
Lec2	Factors causing the change and the need for the organization by the project. Definitions and objectives of characterizing the type of project tasks. Components (elements) of the project.	2
Lec3	Basic types of projects (internal and external). Measures of success of the project. Measures of success of the project. The structure of the project. The management and nine areas of project management competence	2
Lec4	Initiating the project. Determining the actual requirements for the design and purpose of the project. List the needs of the project, limitations of the feasibility, cost analysis and recommendations for the project. Outline of the project	2
Lec5	Planning for the project. The main and sub objectives of the project. Decomposition-pyramid du Pont. The scope, impact and limitations of the project. Definition of the approach and identify of required resources. Inventory and Evaluation of the people involved in the project. Critical success factors.	2
Lec6	Project control plans and creation of a structure analysis of the work. The communication plan. The control plan design changes. Quality management plan and a plan of supply. Plan completion. The approach to the structure analysis of the work. Determination of levels of supervision	2
Lec7	Development of the project plan details. The selection of the project team:.. Estimating the cost and duration of the project. Gantt Chart. Network diagrams CPM and PERT. Determining the project schedule. The risk of the project. Alternative plans	2
Lec8	Software description eg: MS Project. Closing the project: project evaluation and report on the implementation of the project, conclusions and experience.	2

Lec9	Basic concepts related to the development of technology: knowledge, research, scientific discoveries, inventions, innovations, patents, utility and industrial models, deployment and transfer	2
Lec10	Methods to stimulate creativity and innovation. Methods and techniques for generating, collecting, analyzing and selecting solutions. Measures of Technical Strategy: the intensity of R & D, sales of new products. Lean Manufacturing	2
Lec11	Software R & D and innovation strategy company a) the evolution of the management of R & D, b) development of products and processes, c) the dynamics of the market and the R & D, d) R & D programs .	2
Lec12	Technology transfer and innovation: - Types of licenses, - Forms of transfer and acquisition of technology, - Marketing of innovative technologies and attitudes, - Managing the implementation and improvement, - Technology transfer as a matter of national	2
Lec13	Institutional and organizational forms of innovation: - Innovation Relay Centres IRC FEMIRC, - Incubators, - Technology transfer centers, - etc	2
Lec14	The standards and specifications. Product certification and accreditation of institutions. Requirements of the EU Directive	2
Lec15	Final exam	2
		Total hours: 30
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Scope of the project, assessment. Create teams. Generating project topics	2
Proj2	Presentation topics by leaders (or other members of the group), including project initiation phase	2
Proj3	Discussion about the merits of the presented projects, corrections and additions	2
Proj4	The planning phase of the project. Main and sub-objectives, the impact of the project	2
Proj5	The organizational structure of the project- presentation and discussion. Project control plan.	2
Proj6	Cost analysis, end of project	2
Proj7	Presentation in front of students and teacher. Assessment of the project	3
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED
N1. informative lecture N2. problem lecture N3. self study - preparation for project class N4. project presentation

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02	Colloquium
P = F1+F2		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01, PEK_K02	Presentation and of the project
P = F1		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

Mingus N.: Zarządzanie projektami, Wyd. Helion, Gliwice 2002 ,  
Kerzner H.: Advanced Project Management, edycja polska, Wyd. ONE PRESS, 2005,  
Lowe P.: Zarządzanie technologią. Możliwości poznawcze i szanse. Wyd. Śląsk, Katowice 1999,  
Dworczyk M. Szlasa R.: Zarządzanie innowacjami. Wpływ innowacji na wzrost konkurencyjności przedsiębiorstw. Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, 2001.

### SECONDARY LITERATURE

Wilczewski S.: MS Project 2003 Zarządzanie projektami,  
Burton c., Michael N.: Zarządzanie projektami, Wyd. ASTRUN, Wrocław 1999,  
Kasprzak W. Pelc K.: Wyzwania technologiczne- prognozy i strategie. Wyd. Profesjonalnej Szkoły Biznesu, Kraków 1999,  
Mazurkiewicz A.: Modelowanie transformacji wiedzy do praktyki w budowie i eksploatacji maszyn. Wyd. Inst. Technologii Eksploatacji, Radom- Poznań 1999.

## SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Krzysztof Kędzia tel.: 71 320-26-67 email: krzysztof.kedzia@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Fizykochemia zaawansowanych materiałów funkcjonalnych**

Nazwa w języku angielskim: **Physicochemistry of advanced functional materials**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Production Management**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041426**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15				15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30				30
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				Zaliczenie na ocenę
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1				1
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					1
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Zakres chemii i fizyki z zakresu studiów pierwszego stopnia

### CELE PRZEDMIOTU

C1. Zapoznanie studentów z zależnościami między strukturą, właściwościami materiałów a metodami ich otrzymywania.

C2. Zapoznanie studentów z podstawowymi wiedzą z zakresu nanotechnologii i nanomateriałów.

C3. Nabycie przez studentów umiejętności łączenia wiedzy z zakresu chemii, fizyki, materiałoznawstwa, ekologii.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Ma podstawową wiedzę dotyczącą funkcjonalnych materiałów ceramicznych, polimerowych, metalicznych oraz kompozytowych.

PEK\_W02 - Ma podstawową wiedzę z zakresu możliwych obszarów zastosowań materiałów funkcjonalnych.

PEK\_W03 - Ma podstawową wiedzę na temat nanomateriałów i możliwości ich funkcjonalizacji. Zna możliwe dziedziny zastosowań nanomateriałów.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Posiada umiejętność korzystania z najnowszych osiągnięć nauki w praktyce inżynierskiej, zwłaszcza doborze materiałów funkcjonalnych do różnych zastosowań praktycznych, w takich dziedzinach jak np. optoelektronika, biotechnologia, budownictwo, nowoczesny przemysł motoryzacyjny, techniki medyczne.

PEK\_U02 - Zna podstawowe terminologię z zakresu nanotechnologii i materiałów funkcjonalnych. Potrafi określić relacje pomiędzy rodzajem materiału, jego strukturą a właściwościami i możliwymi dziedzinami jego aplikacji.

PEK\_U03 - Potrafi scharakteryzować korzyści wynikające z zastosowań materiałów funkcjonalnych dla gospodarki środowiska i społeczeństwa.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny, wyszukuje informacje i potrafi poddać je krytycznej analizie.

PEK\_K02 - Przestrzega zasad i obyczajów panujących w środowisku akademickim.

PEK\_K03 - Potrafi skorelować skutki działalności przemysłu z wpływem na środowisko naturalne.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wstęp do zagadnienia materiałów funkcjonalnych	2
Wy2	Nanotechnologia i nanomateriały	3
Wy3	Funkcjonalne materiały polimerowe	2
Wy4	Funkcjonalne materiały metaliczne	2
Wy5	Funkcjonalne materiały ceramiczne	2
Wy6	Funkcjonalne materiały kompozytowe	2
Wy7	Zajęcia zaliczeniowe - kolokwium	2
		Suma: 15
Forma zajęć – Seminarium		Liczba godzin
Sem1	Struktura i właściwości materiałów inżynierskich	2
Sem2	Struktura i właściwości nanomateriałów	2
Sem3	Funkcjonalne materiały polimerowe	3
Sem4	Funkcjonalne materiały metaliczne	3
Sem5	Funkcjonalne materiały ceramiczne	3
Sem6	Funkcjonalne materiały kompozytowe	2

	Suma: 15
--	----------

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów N2. prezentacja multimedialna N3. konsultacje N4. dyskusja problemowa

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01 - PEK_W03 PEK_K01 - PEK_K03	kolokwium zaliczeniowe
P = F1		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Seminarium)		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01 - PEK_U03 PEK_K01 - PEK_K03	Odpowiedzi ustne, dyskusje, aktywność
F2	PEK_U01 - PEK_U03 PEK_K01 - PEK_K03	prezentacja zadanego zagadnienia, opracowanie pisemne zadanego zagadnienia
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Nanomateriały Inżynierskie. Konstrukcyjne i Funkcjonalne, Redakcja naukowa: Krzysztof Kurzydłowski, Małgorzata Lewandowska, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2010
2. Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe, Leszek DobrzańskiWydawnictwo: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2006
3. Podręczniki fizykochemii ciała stałego

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Wiarygodne strony internetowe, notatki z wykładu.

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. Marek Jasiorski tel.: 320-32-21 email: [marek.jasiorski@pwr.edu.pl](mailto:marek.jasiorski@pwr.edu.pl)

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Fizykochemia zaawansowanych materiałów funkcjonalnych**

Name in English: **Physicochemistry of advanced functional materials**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Production Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041426**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15				15
Number of hours of total student workload (CNPS)	30				30
Form of crediting	Crediting with grade				Crediting with grade
Group of courses					
Number of ECTS points	1				1
including number of ECTS points for practical (P) classes					1
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. chemistry and physics on the first university level

## SUBJECT OBJECTIVES

C1. Introduction with relationship of materials structure, properties and method of syntheses.

C2. Introduction with basic knowledge of nanotechnology and nanomaterials

C3. Providing opportunities for students to combine their knowledge of chemistry, ecology, physics, material science

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

PEK\_W01 - The student should have basic knowledge associated with functional ceramic, metallic, polymer and composites materials

PEK\_W02 - The student should have basic knowledge associated with possible applications of functional materials.

PEK\_W03 - The student should have basic knowledge associated with nanomaterials and their functionalization. Student knows prospective applications of nanomaterials.

### II. Relating to skills:

PEK\_U01 - The student should have a competence of using modern achievements of science in engineer practice especially in material selection for optoelectronics, biotechnology, construction, automotive industry, medical sciences

PEK\_U02 - The student should know basic nanotechnology and functional materials terms. The student can assess relationship between the type of material, its structure and properties.

PEK\_U03 - The student can characterize benefits of functional materials applications to world, economy, environment and society.

### III. Relating to social competences:

PEK\_K01 - Student can think and act in imaginative way. Student can search for information and analyse them

PEK\_K02 - Student obeys academic rules.

PEK\_K03 - Student can relate effects of industry with the environmental impact.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introduction with the functional materials.	2
Lec2	Nanotechnology and nanomaterials.	3
Lec3	Functional polymer materials.	2
Lec4	Functional metallic materials	2
Lec5	Functional ceramic materials	2
Lec6	Functional composite materials	2
Lec7	Qualifying class – test	2
		Total hours: 15
Form of classes – Seminar		Number of hours
Sem1	Structure and properties of engineering materials	2
Sem2	Structure and properties of nanomaterials	2
Sem3	Functional polymer materials.	3
Sem4	Functional metallic materials.	3
Sem5	Functional ceramic materials.	3
Sem6	Functional composite materials.	2

	Total hours: 15
--	-----------------

TEACHING TOOLS USED
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. multimedia presentation N3. tutorials N4. problem discussion

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01 - PEK_W03 PEK_K01 - PEK_K03	test
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Seminar)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01 - PEK_U03 PEK_K01 - PEK_K03	oral answers, discussions, activity
F2	PEK_U01 - PEK_U03 PEK_K01 - PEK_K03	presentation of demanded problem, an essay on selected problem
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

Functional and smart materials [Dokument elektroniczny] : structural evolution and structure analysis / Z. L. Wang and Z. C. Kang.

Nanoengineering of structural, functional, and smart materials / ed. by Mark J. Schulz, Ajit D. Kelkar, and Mannur J. Sundaresan.

SECONDARY LITERATURE

web pages, lectures notes

SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. Marek Jasiorski tel.: 320-32-21 email: [marek.jasiorski@pwr.edu.pl](mailto:marek.jasiorski@pwr.edu.pl)

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Optymalizacja rozmieszczenia stanowisk roboczych**

Nazwa w języku angielskim: **Optimizing deployment of workstations**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Production Management**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041427**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			60	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0.6			1.4	

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość podstaw logistyki oraz zarządzania przedsiębiorstwem
2. Umiejętność budowy dyskretnych modeli symulacyjnych systemów wytwórczych

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy o sposobach rozmieszczania stanowisk roboczych
- C2. Nabycie umiejętności budowania planów layout
- C3. Nabycie umiejętności optymalizacji projektowanych rozmieszczeń stanowisk roboczych

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Ma wiedzę na temat matematycznego rozmieszczenia stanowisk roboczych

PEK\_W02 - Ma wiedzę na temat technologicznych uwarunkowań rozmieszczania stanowisk roboczych

PEK\_W03 - Zna podstawowe techniki symulacji rozmieszczenia stanowisk roboczych

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi dobrać różne narzędzia symulacyjne do weryfikacji planów Layout

PEK\_U02 - Potrafi zastosować różne narzędzia symulacyjne do weryfikacji i optymalizacji planów Layout

PEK\_U03 - Student jest w stanie poprawnie wykonać plan rozmieszczenia stanowisk roboczych

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Podejścia metodyczne w projektowaniu rozmieszczenia komórek produkcyjnych	3
Wy2	Matematyczne metody projektowania rozmieszczenia stanowisk roboczych	2
Wy3	Techniczne uwarunkowania uwzględniane przy rozmieszczaniu stanowisk roboczych	4
Wy4	Weryfikacja proponowanych rozwiązań metodami symulacyjnymi	2
Wy5	Zbieranie danych na potrzeby projektu symulacyjnego	2
Wy6	Klasyfikacja form organizacji produkcji dla komórek produkcyjnych	2
		Suma: 15
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Wyznaczenie współczynnika $\alpha$ , aby dopasować liczbę urządzeń do planu produkcji i dostępnej technologii wytwarzania	2
Proj2	Dobór parku maszynowego z katalogów producentów. ocena rozmieszczenia stanowisk roboczych metodą matematyczną wg algorytmu MST (Modified Spanning Tree Algorithm)	4
Proj3	Optymalizacja rozmieszczenia stanowisk roboczych metodą matematyczną wg algorytmu trójkątów Schlegla	2
Proj4	Optymalizacja rozmieszczenia stanowisk roboczych metodą matematyczną wg algorytmu ROC (Rank Order Clustering)	2
Proj5	Opracowanie rozmieszczenia stanowisk roboczych przy uwzględnieniu uwarunkowań technologicznych. Porównanie powyższych metod na podstawie wyliczonych kosztów.	3
Proj6	Obrona projektu	2
		Suma: 15

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
 N2. wykład informacyjny  
 N3. ćwiczenia problemowe  
 N4. ćwiczenia rachunkowe  
 N5. case study

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	kolokwium
P = F1		

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Obrona projektu
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

- PROJEKTOWANIE ROZMIĘSZCZENIA STANOWISK ROBOCZYCH / STANISŁAW LIS, KRZYSZTOF SANTAREK Warszawa : PWN, 1980.
- Podstawowa problematyka projektowania stanowisk pracy / Teresa Musioł, Jarosław Grzesiek ; Wyższa Szkoła Ekonomii i Administracji w Bytomiu. Bytom : Wyższa Szkoła Ekonomii i Administracji, 2008.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

PROJEKTOWANIE STANOWISK I PROCESÓW PRACY / KAROL RYPULAK. LUBLIN : POLITECHNIKA, 1981.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Arkadiusz Kowalski tel.: 30-54 email: [arkadiusz.kowalski@pwr.edu.pl](mailto:arkadiusz.kowalski@pwr.edu.pl)

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Optymalizacja rozmieszczenia stanowisk roboczych**

Name in English: **Optimizing deployment of workstations**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Production Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041427**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15			15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	30			60	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	1			2	
including number of ECTS points for practical (P) classes				2	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	0.6			1.4	

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Basic knowledge of logistics and enterprise management
2. The ability to build simulation models for discrete manufacturing systems

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquisition of knowledge about how to deploy workstations
- C2. Learn how to build a layout plans
- C3. Learn how to optimize the planned deployments of workstations

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

PEK\_W01 - He has knowledge of the mathematical arrangement of workplaces

PEK\_W02 - He has knowledge of the technological conditions of the deployment of workstations

PEK\_W03 - He knows the basic techniques of simulation deployment of workstations

### II. Relating to skills:

PEK\_U01 - He can choose a variety of simulation tools to verify the layout plans

PEK\_U02 - Can apply various simulation tools to verify and optimize the layout plans

PEK\_U03 - The student is able to properly make the deployment plan workstations

### III. Relating to social competences:

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Methodological approaches in the design of the deployment of production cells	3
Lec2	Mathematical methods for designing the deployment of workstations	2
Lec3	Technical considerations taken into account when deploying workstations	4
Lec4	Verification of simulation methods proposed solutions	2
Lec5	Data collection for the project simulation	2
Lec6	Classification of forms of organization of production for manufacturing cells	2
		Total hours: 15
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Determination of the coefficient $\alpha$ to match the number of facilities for the production plan and the available production technology	2
Proj2	The selection of machinery from manufacturers' catalogs. Optimizing deployment of workstations by using a mathematical algorithm MST (Modified Spanning Tree Algorithm)	4
Proj3	Optimizing deployment of workstations by using a mathematical algorithm triangles Schmigalli	2
Proj4	Optimizing deployment of workstations by using a mathematical algorithm ROC (Rank Order Clustering)	2
Proj5	Develop deployment of workstations, taking into account technological conditions. A comparison of the above methods based on the calculated cost.	3
Proj6	Assessment of the project	2
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED		
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. informative lecture N3. problem exercises N4. calculation exercises N5. case study		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Test
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Assessment of the project
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE		
<p><u>PRIMARY LITERATURE</u></p> <p>1. PROJEKTOWANIE ROZMIESZCZENIA STANOWISK ROBOCZYCH / STANISŁAW LIS, KRZYSZTOF SANTAREK Warszawa : PWN, 1980.</p> <p>2. Podstawowa problematyka projektowania stanowisk pracy / Teresa Musioł, Jarosław Grzesiek ; Wyższa Szkoła Ekonomii i Administracji w Bytomiu. Bytom : Wyższa Szkoła Ekonomii i Administracji, 2008.</p> <p><u>SECONDARY LITERATURE</u></p> <p>PROJEKTOWANIE STANOWISK I PROCESOW PRACY / KAROL RYPULAK. LUBLIN : POLITECHNIKA, 1981.</p>		

SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Arkadiusz Kowalski tel.: 30-54 email: [arkadiusz.kowalski@pwr.edu.pl](mailto:arkadiusz.kowalski@pwr.edu.pl)

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Innowacyjne technologie mechaniczne**

Nazwa w języku angielskim: **Innovative mechanical technologies**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Production Management**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041428**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15	15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		60	30	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę	Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1		2	1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2	1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2				

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Uczestnik kursu powinien być zapoznany z nowoczesnymi metodami komputerowego wspomagania rozwoju produktów, które są głównym tematem przedmiotu Technologii Rozwoju Produktu na I stopniu ZiP
2. Zagadnienia projektowania koncepcyjnego i konstrukcyjnego 2D i 3D, a w szczególności techniki modelowania komputerowego pod kątem technologii wytwarzania
3. Podstawowe informacje z obszaru Technologii Szybkiego Prototypowania w zakresie weryfikacji wirtualnego prototypowania

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Metody wytwarzania prototypów i serii prototypowych. Generatywne technologie wytwarzania. Technologie szybkiego prototypowania.
- C2. Szybkie prototypowanie wyrobów z tworzyw sztucznych, metali i ceramiki
- C3. Technologie szybkiego wytwarzania narzędzi
- C4. Szybkie wytwarzanie wyrobów gotowych
- C5. Technologie generatywne w zastosowaniach medycznych

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### **I. Z zakresu wiedzy:**

PEK\_W01 - Student powinien rozróżniać różne urządzenia z zakresu technologii szybkiego prototypowania i scharakteryzować ich najważniejsze cechy użytkowe

PEK\_W02 - Student powinien optymalnie dobrać i zaproponować odpowiednią technologię szybkiego prototypowania do założeń i wymagań stawianych nowym produktom pod kątem weryfikacji fizycznej

### **II. Z zakresu umiejętności:**

PEK\_U01 - Student powinien umieć prawidłowo prowadzić proces rozwoju produktu w zakresie jego weryfikacji fizycznej, oceny użytkowej i jakościowej

PEK\_U02 - Student powinien umieć zaproponować założenia konstrukcyjne nowego produktu, zaprojektować i zastosować odpowiednie narzędzia inżynierskie pod kątem technologii wytwarzania

### **III. Z zakresu kompetencji społecznych:**

PEK\_K01 - Świadomość roli inżyniera produktu w procesie planowania produkcji i potrzeby odpowiedzialności oraz zaangażowania w procesie rozwoju nowego produktu w przedsiębiorstwie

PEK\_K02 - Świadomość prawnych i biznesowych aspektów i skutków działalności inżynierskiej w obszarze rozwoju nowego produktu

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Rodzaje i zastosowania prototypów fizycznych. Metody wytwarzania.	2
Wy2	Technologie szybkiego prototypowania (Rapid Prototyping) - modele koncepcyjne	2
Wy3	Technologie szybkiego prototypowania (Rapid Prototyping) - modele funkcjonalne na bazie tworzyw sztucznych	4
Wy4	Technologie szybkiego prototypowania (Rapid Prototyping) - modele funkcjonalne na bazie metali	4
Wy5	Technologie szybkiego wytwarzania narzędzi (Rapid Tooling) - klasyfikacja i podział	2
Wy6	Technologie szybkiego wytwarzania narzędzi (Rapid Tooling) - wytwarzanie serii prototypowych z tworzyw sztucznych	2

Wy7	Technologie szybkiego wytwarzania narzędzi (Rapid Tooling) - wytwarzanie serii prototypowych z metali	2
Wy8	Praktyczne przykłady przemysłowych zastosowań Technologii szybkiego prototypowania i wytwarzania narzędzi	2
Wy9	Szybkie wytwarzanie wyrobów gotowych (Rapid Manufacturing) - zastosowania	4
Wy10	Innowacyjne Technologie Mechaniczne w zastosowania medycznych	4
Wy11	Kolokwium zaliczeniowe	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Technologie szybkiego prototypowania (Rapid Prototyping) - modele koncepcyjne	2
Lab2	Technologie szybkiego prototypowania (Rapid Prototyping) - modele funkcjonalne na bazie tworzyw sztucznych	3
Lab3	Technologie szybkiego prototypowania (Rapid Prototyping) - modele funkcjonalne na bazie metali	2
Lab4	Technologie szybkiego wytwarzania narzędzi (Rapid Tooling) - wytwarzanie serii prototypowych z tworzyw sztucznych	2
Lab5	Technologie szybkiego wytwarzania narzędzi (Rapid Tooling) - wytwarzanie serii prototypowych z metali	2
Lab6	Szybkie wytwarzanie wyrobów gotowych (Rapid Manufacturing)	2
Lab7	Innowacyjne Technologie Mechaniczne w zastosowania medycznych	2
		Suma: 15
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Opracowanie założeń koncepcyjnych przykładowych nowych produktów	3
Proj2	Analiza i ocena funkcjonalna rozwiązań koncepcyjnych nowych produktów	2
Proj3	Projekt i wizualizacja przestrzenna koncepcji 3D nowych produktów	2
Proj4	Projekt i wizualizacja przestrzenna konstrukcji CAD 3D nowych produktów	2
Proj5	Analiza i weryfikacja wirtualna modeli konstrukcyjnych CAD 3D nowych produktów	2
Proj6	Wytworzenie (przykładowych) modeli fizycznych prototypów nowych produktów	2
Proj7	Weryfikacja fizyczna, ocena funkcjonalna i jakościowa wytworzonych prototypów nowych produktów	2
		Suma: 15

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład informacyjny
- N2. prezentacja multimedialna
- N3. praca własna – przygotowanie do laboratorium
- N4. praca własna - przygotowanie do projektu
- N5. prezentacja projektu

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02	Kolokwium
P = F1		

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Laboratorium)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02	kartkówka
P = F1		

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02 PEK_K01, PEK_K02	Ocena i obrona przygotowania projektu
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

1. E. Chlebus, "Techniki komputerowe CAx w inżynierii produkcji", WNT, Warszawa 2000
2. Z. Kacprzyk, "Komputerowe wspomaganie projektowania: podstawy i przykłady", Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2012

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

E. Chlebus, T. Boratyński, B. Dybała, M. Frankiewicz, P. Kolinka, "Innowacyjne technologie Rapid Prototyping - Rapid Tooling w rozwoju produktu", Oficyna Wydawnicza PWR, Wrocław 2003

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Bogdan Dybała tel.: 40 61 email: bogdan.dybala@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Innowacyjne technologie mechaniczne**

Name in English: **Innovative mechanical technologies**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Production Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041428**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30		15	15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	30		60	30	
Form of crediting	Crediting with grade		Crediting with grade	Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	1		2	1	
including number of ECTS points for practical (P) classes			2	1	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2				

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Student will be acquainted with modern methods of computer aided technologies supporting product development - those were the main subject of the course of Product Development Technologies during earlier studies
2. Issues of concept design, construction in 2D and 3D, especially computer modeling directed at different manufacturing technologies
3. Basic information on technologies of rapid prototyping as a verifying tool in virtual prototyping

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Methods of manufacturing prototypes and prototype series. Additive Manufacturing Technologies. Rapid Prototyping
- C2. Rapid Prototyping of products made of polymers, metals and ceramics
- C3. Rapid Tooling
- C4. Rapid Manufacturing
- C5. Medical applications of additive manufacturing technologies

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

PEK\_W01 - Student should recognize machines for rapid prototyping and characterize their basic usability features

PEK\_W02 - Student should know how to optimally select and propose appropriate rapid prototyping technology based on requirements for new products which are to be verified physically

### II. Relating to skills:

PEK\_U01 - Student should perform a product development process optimized for its physical verification and evaluation for function and quality

PEK\_U02 - Student should be able to propose construction assumptions for a new product and design using proper engineering tools, based on a chosen manufacturing technology

### III. Relating to social competences:

PEK\_K01 - Awareness of the role of a product engineer in the process of production planning and the need for responsibility and engagement in new product development in a company

PEK\_K02 - Awareness of legal and business aspects and effects of engineering activities in the area of new product development

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Types and applications of physical prototypes. Manufacturing methods.	2
Lec2	Technologies of Rapid Prototyping - concept models	2
Lec3	Technologies of Rapid Prototyping - functional models made of polymers	4
Lec4	Technologies of Rapid Prototyping - functional models made of metals	4
Lec5	Technologies of Rapid Tooling - classification	2
Lec6	Technologies of Rapid Tooling - manufacturing prototype series of polymers	2
Lec7	Technologies of Rapid Tooling - manufacturing prototype series of metals	2
Lec8	Practical examples of Rapid Prototyping and Tooling in the industry	2
Lec9	Rapid Manufacturing - applications	4
Lec10	Innovative mechanical technologies in medical applications	4

Lec11	Final test	2
		Total hours: 30
Form of classes – Laboratory		Number of hours
Lab1	Technologies of Rapid Prototyping - concept models	2
Lab2	Technologies of Rapid Prototyping - functional models made of polymers	3
Lab3	Technologies of Rapid Prototyping - functional models made of metals	2
Lab4	Technologies of Rapid Tooling - manufacturing prototype series of polymers	2
Lab5	Technologies of Rapid Tooling - manufacturing prototype series of metals	2
Lab6	Technologies of Rapid Manufacturing	2
Lab7	Innovative mechanical technologies in medical applications	2
		Total hours: 15
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Development of design assumptions for example new products	3
Proj2	Analysis and functional evaluation of design concepts for new products	2
Proj3	Design and visualization of 3D concepts of new products	2
Proj4	Design and visualization of 3D constructions of new products	2
Proj5	Analysis and virtual verification of CAD design models of new products	2
Proj6	Manufacturing (example) physical models of prototypes of new products	2
Proj7	Physical verification, functional and quality evaluation of manufactured prototypes of new products	2
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED		
N1. informative lecture N2. multimedia presentation N3. self study - preparation for laboratory class N4. self study - preparation for project class N5. project presentation		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement

F1	PEK_W01, PEK_W02	Final test
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Laboratory)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02	short test
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02 PEK_K01, PEK_K02	Evaluation and defense of a developed project
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE
<p><u>PRIMARY LITERATURE</u></p> <p>1. E. Chlebus, "Techniki komputerowe CAx w inżynierii produkcji", WNT, Warszawa 2000</p> <p>2. Z. Kacprzyk, "Komputerowe wspomaganie projektowania: podstawy i przykłady", Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2012</p> <p><u>SECONDARY LITERATURE</u></p> <p>E. Chlebus, T. Boratynski, B. Dybała, M. Frankiewicz, P. Kolinka, "Innowacyjne technologie Rapid Prototyping - Rapid Tooling w rozwoju produktu", Oficyna Wydawnicza PWr, Wrocław 2003</p>

SUBJECT SUPERVISOR
dr hab. inż. Bogdan Dybała tel.: 40 61 email: bogdan.dybala@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Zarządzanie wiedzą**

Nazwa w języku angielskim: **Knowledge management**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Production Management**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041429**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			30	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1			1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma ugruntowaną wiedzę w zakresie posługiwania się i komunikowania się z użyciem inżynierskiego języka.
2. Ma podstawową wiedzę na temat systemów wytwarzania.
3. Ma podstawową wiedzę z zakresu zarządzania przedsiębiorstwem.

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie podstawowych metod i technik zarządzanie wiedzą.
- C2. Poznanie wybranych strategii praktycznego wdrażania systemów zarządzania wiedzą do praktyki przemysłowej.
- C3. Poznanie budowy i możliwości wybranych narzędzi w zarządzaniu wiedzą.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Ma wiedzę z zakresu definiowania pojęcia wiedzy i zarządzania wiedzą, zna cele zarządzania wiedzą. Potrafi zdefiniować systemy zarządzania wiedzą w zakresie lokalizowania, pozyskiwania, rozwijania, transferowania i wykorzystywania wiedzy, a także jej ochrony. Potrafi zidentyfikować strumienie przepływu wiedzy pomiędzy pracownikami, strukturą organizacyjną a środowiskiem organizacji.

PEK\_W02 - Potrafi rozpoznać potrzeby zarządzania wiedzą i wskazać rozwiązanie.

PEK\_W03 - Zna możliwości techniczne systemów zarządzania wiedzą i potrafi proponować różne rozwiązania w obszarze ich zastosowania.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi zidentyfikować poszczególne elementy i obszary zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwie.

PEK\_U02 - Potrafi przeanalizować problem techniczny lub organizacyjny i zaprojektować odpowiednią konfigurację systemu zarządzania wiedzą.

PEK\_U03 - Potrafi dobierać narzędzia zarządzania wiedzą w zależności od potrzeb systemu zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwie.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Rozumie konieczność ciągłego zdobywania wiedzy w zakresie działalności inżyniera o specjalności "Zarządzanie i inżynieria produkcji" oraz podnoszenia kompetencji zawodowych i społecznych.

PEK\_K02 - Potrafi myśleć i krytycznie analizować funkcjonowanie budowanego systemu w celu podnoszenia jego efektywności.

PEK\_K03 - Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną i jej wpływ na funkcjonowanie przedsiębiorstwa.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Sprawy organizacyjne. Definicje i wymiary wiedzy. Koncepcja przejścia od danych do wiedzy. Historia wiedzy.	2
Wy2	Ewolucja gospodarek narodowych. Gospodarka oparta na wiedzy. Przedsiębiorstwo uczące się.	2
Wy3	Podstawy zarządzania wiedzą: infrastruktura, mechanizm i technologie.	2
Wy4	Procesy i systemy zarządzania wiedzą.	2
Wy5	Systemy tworzenia i pozyskiwania wiedzy. Organizacja dystrybucji wiedzy.	2
Wy6	Narzędzia zarządzania wiedzą.	2
Wy7	Skutki organizacyjne zarządzania wiedzą. Wpływ na ludzi, procesy, produkty i wydajność przedsiębiorstwa. Kształtowanie kultury wymiany wiedzy.	2
Wy8	Kolokwium.	1
		Suma: 15
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Sprawy organizacyjne: omówienie tematów projektu i zasad realizacji. Wybór przedsiębiorstwa do badań nad systemem zarządzania wiedzą.	2

Proj2	Audyty zarządzania wiedzą w wybranym przedsiębiorstwie: odkrywanie luk i poprawa wydajności zarządzania wiedzą w poszczególnych obszarach organizacji.	4
Proj3	Strategie pozyskiwania i wdrażania wiedzy potrzebnej w przedsiębiorstwie.	4
Proj4	Wybór i opracowanie narzędzi zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwie.	3
Proj5	Prezentacja zrealizowanych projektów	2
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N2. praca własna - przygotowanie do projektu  
N3. prezentacja projektu

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Kolokwium
P = F1		

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Raport
F2	PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Prezentacja projektu
P = F		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Jashapara A., Knowledge Management: an Integrated Approach, Financial Times Prentice Hall, Harlow 2011
- [2] Becerra-Fernandez I., Sabherwal R., Knowledge Management. Systems and Processes, M.E. Sharpe, New York 2010

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Iżykowski S., Sierżan D., Knowledge Management, Wrocław University Of Technology, 2011
- [2] Bergeon B., Essentials of Knowledge Management, John Wiley & Sons, New Jersey 2003
- [3] Byrne D., Essential Knowledge Management for Those Working with Infomation, Facet Publishing 2009
- [4] Uriarte A. F. Jr, Introduction to Knowledge Management, ASEAN, Japan 2008

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Mateusz Molasy tel.: 713202662 email: [mateusz.molasy@pwr.edu.pl](mailto:mateusz.molasy@pwr.edu.pl)

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Zarządzanie wiedzą**

Name in English: **Knowledge management**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Production Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041429**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15			15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	30			30	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	1			1	
including number of ECTS points for practical (P) classes				1	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Has an established knowledge in the usage and communication in engineers' language.
2. Has a basic knowledge of manufacturing systems.
3. Has basic knowledge about management.

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Familiarization of basic methods and techniques of knowledge management.
- C2. Familiarization of the practical implementation of the chosen strategies of knowledge management systems to industrial practice.
- C3. Familiarization of construction and possibilities of selected knowledge management tools.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - Has knowledge of the definition of the concept of knowledge and knowledge management, knows the goals of knowledge management. Can define knowledge management systems in the field of locating, acquiring, developing, transferring and using of knowledge, knowledge protection. Is able to identify the flows of knowledge between employees, organizational structure and environment of the organization.

PEK\_W02 - Is able to recognize the need to manage knowledge and identify solutions.

PEK\_W03 - Knows the technical capabilities of knowledge management systems and can offer different solutions in applications.

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - Is able to identify the elements and areas of knowledge management in the enterprise.

PEK\_U02 - Is able to analyze the technical or organizational problem and design appropriate configuration of knowledge management system.

PEK\_U03 - Can choose knowledge management tool, depending on the needs of a knowledge management system in the enterprise.

### **III. Relating to social competences:**

PEK\_K01 - Understands the need of lifelong learning in the field of activity of an engineer specializing in "Management and production engineering" and improve professional and social competence.

PEK\_K02 - Can think and critically analyze the functioning of systems to improve its effectiveness.

PEK\_K03 - Is aware of the responsibility for their own work and its impact on the functioning of the enterprise.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Organizational Issues. Definitions and dimensions of knowledge. Conceptual progression from data to knowledge. History of knowledge.	2
Lec2	Evolution of economy systems. Knowledge based economy. Learning organisation.	2
Lec3	Knowledge management foundations: infrastructure, mechanism and technologies.	2
Lec4	Processes and systems of knowledge management.	2
Lec5	Knowledge creating and capturing systems. Systems that distribution of knowledge.	2
Lec6	Knowledge management tools.	2
Lec7	Organizational impacts of knowledge management. Impact on people, processes, products and organizational performance. Shaping knowledge sharing culture.	2
Lec8	Test.	1
		Total hours: 15
Form of classes – Project		Number of hours

Proj1	Organizational issues: discussion on topics and rules for the project. Selecting an enterprise to study the knowledge management.	2
Proj2	Knowledge management audit in chosen enterprise: uncovering gaps and improving knowledge management performance in various areas of organization.	4
Proj3	Strategies for sourcing and deploying knowledge needed for organization.	4
Proj4	Selection and development of knowledge management tools in the enterprise.	3
Proj5	Presentation of completed projects	2
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED		
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. self study - preparation for project class N3. project presentation		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Test
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Report
F2	PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Presentation of the project
P = F		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

- [1] Jashapara A., Knowledge Management: an Integrated Approach, Financial Times Prentice Hall, Harlow 2011  
[2] Becerra-Fernandez I., Sabherwal R., Knowledge Management. Systems and Processes, M.E. Sharpe, New York 2010

### SECONDARY LITERATURE

- [1] Iżykowski S., Sierżan D., Knowledge Management, Wrocław University Of Technology, 2011  
[2] Bergeon B., Essentials of Knowledge Management, John Wiley & Sons, New Jersey 2003  
[3] Byrne D., Essential Knowledge Management for Those Working with Infomation, Facet Publishing 2009  
[4] Uriarte A. F. Jr, Introduction to Knowledge Management, ASEAN, Japan 2008

## SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Mateusz Molasy tel.: 713202662 email: [mateusz.molasy@pwr.edu.pl](mailto:mateusz.molasy@pwr.edu.pl)

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Zarządzanie personelem**

Nazwa w języku angielskim: **Human resources management**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Production Management**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041430**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30				
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0.6				

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawy zarządzania
2. Podstawy marketingu

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Opisanie ról i funkcji pełnionych przez menedżerów.
- C2. Opisanie procesu pozyskiwania pracowników do organizacji.
- C3. Zaznajomienie studentów z zagadnieniami związanymi z rozwojem kadr.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Definiowanie ról oraz funkcji pełnionych przez menedżerów różnych szczebli w organizacji.

PEK\_W02 - Dobierać metody motywowania ludzi do pracy.

PEK\_W03 - Wytłumaczyć przyczyny konfliktów i kryzysów w organizacji.

### II. Z zakresu umiejętności:

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Role i funkcje pełnione przez menedżerów	2
Wy2	Planowanie i pozyskiwanie pracowników do organizacji	2
Wy3	Zagadnienia związane z rozwojem kadr: doskonalenie, ocena, awanse i selekcja.	2
Wy4	Pozyskiwanie pracowników do organizacji. Metody i proces doboru kadr. Selekcja i wprowadzenie do pracy.	2
Wy5	Metody motywowania ludzi do pracy.	2
Wy6	Zmiany i innowacje w organizacji.	2
Wy7	Kryzys i konflikt w organizacji – metody stymulowania i rozwiązywania konfliktów.	2
Wy8	Negocjacje - jego fazy, taktyki i strategię.	2
Wy9	Wynagradzanie personelu. Wartościowanie stanowisk pracy. Systemy wynagrodzeń.	2
Wy10	Płaca zasadnicza i inne składowe. Beneficja. Ubezpieczenia społeczne.	2
Wy11	Relacje związki zawodowe a pracodawca.	2
Wy12	Rozmowy służbowe, zebrania i spotkania służbowe.	2
Wy13	Kierowanie a przewodzenie. Istota przewodzenia	2
Wy14	Style kierowania. Przekazywanie uprawnień	2
Wy15	Komunikacja werbalna i niewerbalna. Sztuka prezentacji.	2
		Suma: 30

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
 N2. case study  
 N3. praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	pek_w01, pek_w02, pek_w03	Egzamin
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

1.Gick A., Tarczyńska M.; Motywowanie pracowników. Systemy – Technika - Praktyka. PWN 1999r.2.Jamka B.; Dobór pracowników: Zasoby ludzkie w firmie. Warszawa, Poltext. 1999r.3.Janowska Z.; Zarządzanie zasobami ludzkimi. PWE 2002r.4.Kostera M.; Zarządzanie personelem. Warszawa, PWE, 1999r.5.Lachowicz Z.; Trening potencjału kierowniczego. AE. Wrocław 1995r.6.Pocztowski A.; Zarządzanie zasobami ludzkimi. Zakład Narodowy im. Ossolińskich, 1995r.7.Waszkiewicz J.; Jak Polak z Polakiem? Szkice o kulturze negocjowania, PWN 1997r.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1.Pease Allan.; Mowa ciała. Jak odczytywać myśli innych ludzi z ich gestów. Jedność Kielce 2003r.2.Wiszniewski A.; Sztuka mówienia, Videograf II sp. z o.o., Katowice 2003r.

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Krzysztof Kędzia tel.: 71 320-26-67 email: krzysztof.kedzia@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Zarządzanie personelem**

Name in English: **Human resources management**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Production Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041430**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15				
Number of hours of total student workload (CNPS)	30				
Form of crediting	Crediting with grade				
Group of courses					
Number of ECTS points	1				
including number of ECTS points for practical (P) classes					
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	0.6				

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Fundamentals of management
2. Fundamentals of Marketing

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Description of the roles and functions of managers.
- C2. Describe the process of recruitment to the organization.
- C3. To acquaint students with the issues associated with the development of human resources.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - Defining roles and functions performed by managers at various levels in the organization.

PEK\_W02 - Choose the method of motivating people to work.

PEK\_W03 - Explain the causes of conflicts and crises in the organization.

### **II. Relating to skills:**

### **III. Relating to social competences:**

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	The roles and functions of managers	2
Lec2	Planning and recruitment of the organization	2
Lec3	Issues related to human resources development: improvement, evaluation, promotion and selection.	2
Lec4	Attracting employees to the organization. Methods and staff selection process. Selection and implementation to work.	2
Lec5	The methods to motivate people to work.	2
Lec6	Changes and innovations in the organization.	2
Lec7	Crisis and conflict within the organization - methods of stimulating and conflict resolution.	2
Lec8	Negotiations - its phases, tactics and strategies.	2
Lec9	Rewarding staff. Job evaluation. Pay systems.	2
Lec10	Base pay and other components. Benefices. Social insurance.	2
Lec11	Relationships trade unions and employer.	2
Lec12	The talks business, meetings and business meetings.	2
Lec13	Managing and leadership. The essence of leadership	2
Lec14	Styles of management. delegation of powers	2
Lec15	Verbal and non-verbal communication. The art of presentation.	2
		Total hours: 30

## TEACHING TOOLS USED

N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides  
 N2. case study  
 N3. self study - self studies and preparation for examination

## EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	pek_w01, pek_w02, pek_w03	Exam
P = F1		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

Gick A. Tarczyńska M. ; Motivating employees. Systems - Technology - Practice. PWN

### SECONDARY LITERATURE

Allan Pease .; Body language. How to read the thoughts of other people with their gestures. unity Kielce

## SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Krzysztof Kędzia tel.: 71 320-26-67 email: krzysztof.kedzia@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Dokumentowanie i audit systemów zarządzania jakością**

Nazwa w języku angielskim: **Documenting and Audit of Quality Management Systems**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Production Management**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041431**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			90	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1			3	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				3	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0.6			2.1	

## WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Posiada podstawową wiedzę z zakresu zarządzania:

- (1) ma wiedzę na temat podstawowych funkcji zarządzania, cech, celów i struktur organizacji;
- (2) zna podstawowe style, metody i techniki zarządzania;
- (3) rozumie trendy rozwojowe zarządzania w kontekście rozwoju gospodarczego;
- (4) rozumie oraz potrafi rozpoznać wpływ obowiązujących regulacji prawnych na rozwiązania organizacyjne i zarządcze;
- (5) rozumie oraz potrafi nazwać wpływ przyjmowanych rozwiązań organizacyjnych i zarządczych na efekty ekonomiczne przedsiębiorstwa;

2. Ma podstawową wiedzę z zakresu zarządzania jakością, w tym:

- (1) zna i rozumie podstawy współczesnego podejścia do zarządzania jakością;
- (2) zna podstawowe pojęcia stosowane w zarządzaniu jakością;
- (3) zna podstawowe metody i narzędzia doskonalenia jakości;
- (4) zna i rozumie znaczenie norm w budowaniu systemów zarządzania jakością w przedsiębiorstwach oraz w zapewnianiu jakości w łańcuchu dostaw;

Ma podstawową wiedzę na temat normalizacji i certyfikacji w świecie, w UE oraz w jej kraju członkowskim:

- (1) zna ogólne zasady normalizacji oraz związki normalizacji z rozwojem gospodarki, nauki i dobrych praktyk organizacyjnych;
- (2) rozumie i potrafi opisać znaczenie konsensu w normalizacji;
- (3) potrafi nazwać główne organizacje normalizacyjne i identyfikować wydane przez nie normy;
- (4) rozróżnia certyfikację systemu/procesu od certyfikacji wyrobu i certyfikacji personelu;
- (5) zna i rozróżnia pojęcia akredytacji, autoryzacji, notyfikacji i certyfikacji

3. Umie opracowywać teksty, schematy blokowe i prezentacje w wersji elektronicznej, przy użyciu programów: WORD, VISIO, POWERPOINT.

Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania. Zna podstawowe zasady pracy zespołowej. Docenia wagę pracy zespołowej w rozwiązywaniu problemów.

## CELE PRZEDMIOTU

C1. Zdobyć uporządkowaną wiedzę o wymaganiach i wytycznych zawartych w podstawowych normach ISO serii 9000, jako niezbędnej bazy do stosowania w praktyce projektowania, dokumentowania, wdrażania, przeglądu, auditowania, certyfikacji, utrzymywania i doskonalenia systemu zarządzania jakością zgodnego z ISO 9001 w przedsiębiorstwie, bez względu na jego typ i wielkość oraz rodzaj dostarczanego „wyrobu”. Zrozumienie konieczności aktualizowania wiedzy w tym zakresie w związku z cykliczną aktualizacją norm oraz powszechnością ich stosowania.

C2. Zdobyć elementarnych umiejętności oraz doświadczeń praktycznych w projektowaniu, dokumentowaniu, zapewnianiu spójności, doskonaleniu, utrzymywaniu i auditowaniu systemu zarządzania jakością zgodnego z ISO 9001, na przykładzie mikroprzedsiębiorstwa.

C3. Wzmocnienie umiejętności współdziałania i pracy w grupie oraz przyjmowania w niej różnych ról organizacyjnych odpowiadających różnym funkcjom w przedsiębiorstwie - realizowane w elementarnym zakresie związanym z projektowaniem, dokumentowaniem, zapewnianiem spójności, utrzymywaniem, doskonaleniem i auditowaniem systemu zarządzania jakością zgodnego z ISO 9001, na przykładzie mikroprzedsiębiorstwa.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Charakteryzuje rodzinę norm ISO serii 9000 uwzględniając zakres stosowania poszczególnych norm oraz ich globalne zastosowanie w łańcuchu dostaw. Zna założenia podstawowe (wg ISO 9000 i ISO 9001) oraz podstawowe wymagania (wg ISO 9001) dotyczące znormalizowanych systemów zarządzania jakością (SZJ) - co najmniej szczegółowo opisuje model systemu bazujący na podejściu procesowym, wylicza i rozpoznaje zasady zarządzania jakością oraz podaje przykłady ich odzwierciedlenia w podstawowych wymaganiach dotyczących SZJ, rozpoznaje i opisuje oraz objaśnia wymagania dotyczące SZJ z rozróżnieniem ich przynależności do grup wymagań (Procesy i dokumentowanie SZJ, Odpowiedzialność kierownictwa, Zarządzanie zasobami, Realizacja wyrobu, Pomiary, analiza i doskonalenie).

PEK\_W02 - Zna terminologię stosowaną w znormalizowanych systemach zarządzania jakością - co najmniej w zakresie określonym normą ISO 9000 szczegółowo definiuje terminy, dobiera definicje do terminów, rozpoznaje definicje terminów, rozróżnia terminy oraz definicje podobne, identyfikuje i wylicza terminy charakterystyczne dla poszczególnych aspektów systemu zarządzania jakością, charakteryzuje przyczyny zmian wprowadzanych do terminologii w kontekście zasad normalizacji.

PEK\_W03 - Zna normatywne wytyczne dotyczące auditowania SZJ (wg ISO 19011) - rozpoznaje i opisuje oraz objaśnia zasady auditowania, zarządzanie programem auditów, przeprowadzanie procesu auditowania, wymagania stawiane auditorom.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi komunikować się przy użyciu specjalistycznego słownictwa z obszaru zarządzania jakością, interpretować treść norm ISO 9000, ISO 9001 oraz ISO 19011 pod kątem zastosowania wymagań i wytycznych w przykładowym mikroprzedsiębiorstwie.

PEK\_U02 - Umie identyfikować i elementarnie opisywać procesy systemu zarządzania jakością przykładowego mikroprzedsiębiorstwa oraz tworzyć i doskonalić wybrane elementy podstawowej dokumentacji tego systemu.

PEK\_U03 - Umie w elementarnym zakresie planować i przeprowadzać oraz dokumentować auditownie wybranych elementów systemu zarządzania jakością na zgodność z ISO 9001.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Potrafi myśleć i w sposób kreatywny rozwiązywać problemy dotyczące dokumentowania systemu zarządzania jakością (SZJ).

PEK\_K02 - Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role odpowiadające funkcjom w SZJ przedsiębiorstwa.

PEK\_K03 - Potrafi myśleć w kategoriach systemowego zarządzania jakością. Rozumie konieczności aktualizowania wiedzy w tym zakresie w związku z cykliczną aktualizacją norm oraz powszechnością ich stosowania.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Rodzina norm ISO serii 9000 jako podstawa znormalizowanych systemów zarządzania jakością (SZJ) - wąskie i szerokie rozumienie ww. rodziny, zakres tematyczny i przeznaczenie poszczególnych norm, historia w kontekście funkcjonowania normalizacji, kompatybilność SZJ z innymi systemami zarządzania, powszechność stosowania i znaczenie w globalnym łańcuchu dostaw, związki z prawem RP oraz UE i oznakowaniem CE. Podstawy SZJ wg normy ISO 9000, w tym: 8 zasad zarządzania jakością, podejście procesowe, cykl PDCA. Analiza terminologii systemów zarządzania jakością wg normy ISO 9000 i jej znaczenie.	2

Wy2	Analiza terminologii systemów zarządzania jakością wg normy ISO 9000 i jej znaczenia - cd. Wprowadzenie do stosowania ISO 9001 - w kontekście strategicznej decyzji organizacji, czynników wpływających na projektowanie i wdrożenie SZJ zgodnego z ISO 9001, modelu SZJ którego podstawą jest proces, powiązań z ISO 9004 oraz kompatybilności z innymi systemami, przeznaczenia wyspecyfikowanych wymagań, uniwersalności stosowania przez dowolną organizację i wynikających stąd ograniczeń, powołania na normę ISO 9000.	2
Wy3	Analiza wymagań ISO 9001 w zakresie wymagań ogólnych dotyczących procesów jako podstawy SZJ, z komentarzem co do praktyki ich identyfikowania /ustanawiania i opisu. Analiza wymagań normy w zakresie dokumentowania SZJ, z komentarzem co do celów i korzyści dokumentowania oraz kryteriów oceny dokumentacji.	2
Wy4	Przegląd wymagań ISO 9001 w zakresie szczególnej odpowiedzialności kierownictwa oraz zarządzania zasobami, z przykładami rozwiązań organizacyjnych.	2
Wy5	Realizacja wyrobu wg ISO 9001- przegląd wymagań i ich znaczenia w zakresie: (1) planowania procesów realizacji wyrobu z odniesieniem do wymagań ogólnych, (2) procesów związanych z klientem, (3) projektowania i rozwoju ze szczególnym uwzględnieniem przeglądów, weryfikacji i walidacji, (4) zakupów, (5) produkcji i dostarczania usługi (warunki nadzorowane, walidacja procesów, identyfikacja i identyfikowalność, ochrona własności klienta, zabezpieczenie wyrobu i jego części składowych), (6) nadzorowania wyposażenia do monitorowania i pomiarów, z odwołaniem do istniejących uwarunkowań.	2
Wy6	Przegląd wymagań ISO 9001 w zakresie dokonywania pomiarów i monitoringu, analizowania wyników oraz doskonalenia. Szczegółowa analiza wymagań dot. auditów wewnętrznych, działań korygujących i zapobiegawczych oraz ciągłego doskonalenia, z komentarzem i przykładami.	2
Wy7	Analiza normatywnych wytycznych ISO 19011 dotyczących auditowania SZJ - zasady auditowania, zarządzanie programem auditów, przeprowadzanie procesu auditowania, wymagania stawiane auditorom. Wdrażania i certyfikacji "znormalizowanych" SZJ.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	1
		Suma: 15
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	A. Sprawy organizacyjne. B. Odpowiedzialności kierownictwa a 8 zasad zarządzania jakością i cykl PDCA. C. Określanie formy prawnej, wyrobu i początkowej struktury organizacyjnej mikroprzedsiębiorstw jako obiektów dalszej pracy grupowej nad ustanawianiem i dokumentowaniem systemu zarządzania jakością, kończącej się pisemnym projektem dokumentacji SZJ powstającej w warunkach nadzorowanych.	2
Proj2	A. Przegląd wybranych opracowań fragmentów projektu dokumentacji (efektu poprzednich godzin projektowych). Ustalanie w grupach zakresu zmian do wprowadzenia we własnych projektach. B. Polityka jakości i cele jakości jako dokumenty SZJ przedsiębiorstwa.	2

Proj3	A. Przegląd wybranych opracowań fragmentów projektu dokumentacji (efektu poprzednich godzin projektowych). Ustalanie w grupach zakresu zmian do wprowadzenia we własnych projektach. B. Spełnianie wymagań ogólnych dot. systemu zarządzania jakością - identyfikacja niezbędnych procesów i struktury ich powiązań. Zarys mapy procesów przedsiębiorstwa.	2
Proj4	A. Przegląd wybranych opracowań fragmentów projektu dokumentacji (efektu poprzednich godzin projektowych). Ustalanie w grupach zakresu zmian do wprowadzenia we własnych projektach. B. Przebieg procesu realizacji wyrobu - od informacji o potencjalnym zapotrzebowaniu na wyrób aż do dostarczenia wyrobu i obsługi posprzedażnej, z uwzględnieniem monitoringu i pomiarów zgodności.	2
Proj5	A. Przegląd wybranych opracowań fragmentów projektu dokumentacji (efektu poprzednich godzin projektowych). Ustalanie w grupach zakresu zmian do wprowadzenia we własnych projektach. B. Uszczegółowianie przebiegu procesu produkcji i dostarczania, z uwzględnieniem monitoringu i pomiarów zgodności.	2
Proj6	A. Przegląd wybranych opracowań fragmentów projektu dokumentacji (efektu poprzednich godzin projektowych). Ustalanie w grupach zakresu zmian do wprowadzenia we własnych projektach. B. Udokumentowane procedury i zapisy wymagane bezpośrednio przez normę ISO 9001 oraz projektowanie ich form graficznych. Inne zapisy potrzebne organizacji. Procedura nadzoru nad zapisami.	2
Proj7	A. Prezentacja wybranych opracowań fragmentów projektu dokumentacji (efektu poprzednich godzin projektowych). Ustalanie w grupach zakresu zmian do wprowadzenia we własnych projektach. B. Dokumenty wymagane bezpośrednio przez normę ISO 9001 oraz inne dokumenty potrzebne organizacji. Procedura nadzoru nad dokumentami.	2
Proj8	A. Przegląd wybranych opracowań fragmentów projektu dokumentacji (efektu poprzednich godzin projektowych). Ustalanie w grupach zakresu zmian do wprowadzenia we własnych projektach. B. Rodzaje działań do podjęcia w przypadku ujawnienia dowolnej niezgodności. Procedura nadzoru nad wyrobem niezgodnym/ niezgodnością.	2
Proj9	A. Przegląd wybranych opracowań fragmentów projektu dokumentacji (efektu poprzednich godzin projektowych). Ustalanie w grupach zakresu zmian do wprowadzenia we własnych projektach. B. Procedura działań korygujących. Procedura działań zapobiegawczych.	2
Proj10	A. Przegląd wybranych opracowań fragmentów projektu dokumentacji (efektu poprzednich godzin projektowych). Ustalanie w grupach zakresu zmian do wprowadzenia we własnych projektach. B. Procedura auditów wewnętrznych.	2
Proj11	A. Przegląd wybranych opracowań fragmentów projektu dokumentacji (efektu poprzednich godzin projektowych). Ustalanie w grupach zakresu zmian do wprowadzenia we własnych projektach. B. Prace grup nad scaleniem opracowanych fragmentów dokumentacji w spójne pisemne projekty dokumentacji SZJ - księgi jakości określonych mikroprzedsiębiorstw. Porządkowanie i scalanie zrealizowanych ćwiczeń wprowadzających w spójne dokumenty podlegające ocenie.	2

Proj12	A. Kontynuacja prac grup nad scaleniem opracowanych fragmentów dokumentacji w spójne pisemne projekty dokumentacji SZJ - księgi jakości określonych mikroprzedsiębiorstw. B. Ćwiczenia w analizie i dokumentowaniu niezgodności jako niespełnienia wymagań ISO 9001 oraz przedstawianie wyników zrealizowanych ćwiczeń w formie spójnego dokumentu podlegającego ocenie. Przygotowanie dokumentów zlecających zewnętrznym zespołom przeprowadzenie auditu wewnętrznego w poszczególnych mikroprzedsiębiorstwach w ustalonym zakresie, dotyczącymi udokumentowania SZJ zgodnie z wymaganiami ISO 9001.	2
Proj13	A. Zlecenie przeprowadzenia auditu wraz z przekazaniem księgi jakości mikroprzedsiębiorstwa. Inne czynności związane z inicjowaniem auditu. B. Wstępny przegląd dokumentacji SZJ mikroprzedsiębiorstwa. Przygotowanie do realizacji badania auditowego dokumentacji SZJ w mikroprzedsiębiorstwie, w tym tworzenie list pytań kontrolnych.	2
Proj14	A. Przeprowadzenie badania auditowego dokumentacji SZJ w mikroprzedsiębiorstwie - zbieranie i weryfikowanie informacji, dokumentowanie dowodów z auditu zapisami roboczymi, opracowanie ustaleń z auditu oraz przygotowanie wniosków z auditu. B. Przygotowanie raportu z auditu, włącznie z załączeniem zapisów roboczych.	2
Proj15	A. Dystrybucja raportu z auditu. Zakończenie auditu a podjęcie działań poauditowych. B. Organizacja końcowego etapu procesu zaliczania projektu oraz testowanie znajomości fachowej terminologii.	2
		Suma: 30

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem slajdów; miniwykład informacyjny i/albo instruktaż oraz omówienie w trakcie zajęć projektowych
- N2. ćwiczenia wprowadzające - analiza i interpretacja tekstu normy i/albo innych dokumentów źródłowych
- N3. praca własna - (1) samodzielne studia tematyki i przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego z wykładu, (2) przygotowanie do zajęć z projektowania i nadzorowania dokumentacji SZJ oraz do prezentacji opracowań fragmentów projektu dokumentacji SZJ, (3) przygotowanie spójnej dokumentacji SZJ, (4) przygotowanie do zajęć z auditowania SZJ, (5) przygotowanie raportu z auditu
- N4. prezentacja fragmentów projektu dokumentacji SZJ
- N5. praca w grupach połączona z dyskusją i/albo odgrywaniem różnych ról

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U03	Kolokwium zaliczeniowe oraz ocena punktowa aktywnego udziału w wykładzie (co - o ile student osiągnie co najmniej minimum wymagane na zaliczenie kolokwium - potencjalnie może podnieść ocenę końcową do pół stopnia w górę)

P = F1

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Ocena opracowanej dokumentacji SZJ
F2	PEK_U01, PEK_U03	Ocena wyniku ćwiczeń w analizowaniu i opisie niezgodności
F3	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Ocena opracowanego raportu z auditu
F4	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Ocena aktywnego udziału w zajęciach (prezentacja, dyskusja nad prezentacją, aktywność w pracy grupy, frekwencja)
P = średnia arytmetyczna z F1, F2, F3, F4, F5 i F6		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Sujak-Cyruł, B. (2011). Quality management systems: an introduction to the Project of documenting and audit of quality management systems. Wrocław:Wrocław University of Technology; Łódź: PRINTPAP.
2. Hoyle, D. (2009). ISO 9000 quality systems handbook - using the standards as a framework for business improvement . Amsterdam - Boston : Butterworth-Heinemann.
3. ISO 9001:2008, Quality management systems - Requirements. / przyjęta jako polska norma: PN-EN ISO 9001:2009, Systemy zarządzania jakością - Wymagania. (wersja dwujęzyczna angielsko-polska)
4. Draft International Standard ISO/DIS 9001:2014 (E), Quality management systems - Requirements.
5. Materiały szkoleniowe opracowane przez wykładowcę.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. ISO 9000:2005, Quality management systems - Fundamentals and vocabulary. / przyjęta jako polska norma: PN-EN ISO 9000:2006, Systemy zarządzania jakością - Podstawy i terminologia. (wersja dwujęzyczna angielsko-polska)
2. ISO 9004:2009, Managing for the sustained succes of an organization - A quality management approach. / przyjęta jako polska norma: PN-EN ISO 9004:2010, Zarządzanie ukierunkowane na trwały sukces organizacji - Podejście wykorzystujące zarządzanie jakością. (wersja dwujęzyczna angielsko-polska)
3. ISO 19011: 2011, Guidelines for auditing management systems. / przyjęta jako polska norma: PN-EN ISO 9004:2012. Wytyczne dotyczące auditowania systemów zarządzania. (początkowo w angielskiej wersji językowej, a później w osobnej polskiej wersji językowej)

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr Barbara Sujak-Cyruł tel.: 41-76 email: [barbara.sujak-cyruł@pwr.edu.pl](mailto:barbara.sujak-cyruł@pwr.edu.pl)

Faculty of Mechanical Engineering

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Dokumentowanie i audit systemów zarządzania jakością**

Name in English: **Documenting and Audit of Quality Management Systems**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Production Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041431**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15			30	
Number of hours of total student workload (CNPS)	30			90	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	1			3	
including number of ECTS points for practical (P) classes				3	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	0.6			2.1	

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Student has basic knowledge of management:

- (1) has knowledge of the basic management functions, features, goals and structures of organizations;
- (2) knows basic styles, methods and techniques of management;
- (3) understands development trends of management in the context of economic development;
- (4) understands and is able to recognize the impact of existing regulations on organizational and management solutions;
- (5) understands and can name the impact of introduced organizational and management solutions on the economic results of the enterprise;

2. Student has basic knowledge of quality management, mainly:

- (1) knows and understands the basis of modern approach to quality management;
- (2) knows the basic terms used in quality management;
- (3) know basic methods and tools for quality improvement;
- (4) knows and understands the importance of standards to build quality management systems in enterprises and to ensure quality in the supply chain;

She/he has basic knowledge of standardization and certification in the world, in the EU and in his/her EU member state:

- (1) knows general principles of standardization, as well as connections between standardization and development of economy, science and good organizational practices;
- (2) understands and is able to describe the importance of consensus in standardization;
- (3) can name the major standards organizations and identify standards issued by them;
- (4) distinguishes system /process certification from the product certification and/or personnel certification;
- (5) knows and distinguishes the concepts of accreditation, authorization, notification and certification.

3. Student can develop texts, flowcharts and presentations in electronic form using WORD, VISIO, POWERPOINT software.

She/he has the sense of responsibility for their own work, as well as the willingness to comply with the teamwork rules and to take responsibility for collaborative tasks. She /he knows the basic principles of the teamwork. She/he recognizes the importance of the teamwork in solving problems.

## SUBJECT OBJECTIVES

C1. Obtaining organized knowledge of the requirements and guidelines set out in the core standards of the ISO 9000 series, as the necessary basis for the practice of designing, documenting, implementing, reviewing, auditing, certification, maintaining and improving the quality management system consistent with ISO 9001 in an enterprise, regardless of its type and size and of the type of delivered "product". Understanding necessity to update knowledge in this area due to cyclic updates of standards and their widespread use.

C2. Acquiring basic skills and practical experience in designing, documenting, ensuring consistency, improving, maintaining and auditing the quality management system consistent with ISO 9001 on the example of a micro-enterprise.

C3. Strengthening the skills of cooperation and teamwork, as well as taking various organizational roles in the group, corresponding with various functions in the enterprise - executed in an elementary range associated with designing, documenting, providing consistency, maintaining, improving and auditing the quality management system consistent with ISO 9001, on the example of a micro-enterprise.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - Student can characterize the family of ISO 9000 standards considering the scope of application of different standards and their use in the global supply chain. She/ he knows the basic assumptions (according to ISO 9000 and ISO 9001) and the basic requirements (according to ISO 9001) for the standardized quality management systems (QMS) - at least describes in detail the model of system based on a process approach, lists and recognizes the principles of quality management, as well as provides examples of their reflection in the basic requirements for QMS, identifies and describes, as well as explains the requirements for QMS distinguishing requirement groups (QMS processes and documentation, Management responsibility, Resource management, Product realization, Measurement, analysis and improvement).

PEK\_W02 - Student knows terminology of standardized quality management systems - at least within the scope specified by ISO 9000 standard she /he defines the terms, selects definitions for the terms, recognizes definitions of terms, recognizes the difference between similar terms and definitions, identifies and enumerates the terms specific for particular aspects of the quality management system, characterizes reasons for terminology changes in the context of standardization principles.

PEK\_W03 - Student knows the standard guidelines for auditing QMS (according to ISO 19011) - identifies and can describe and explain the principles of auditing, management of the audit program, conducting the audit process, requirements for auditors.

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - Student is able to communicate using specialized quality management vocabulary and to interpret the content of ISO 9000, ISO 9001 and ISO 19011 for the application of the requirements and guidelines to an exemplary micro-enterprise.

PEK\_U02 - Student can identify and elementarily describe processes of the quality management system for an exemplary micro-enterprise, as well as create and improve selected elements of basic documentation for the system.

PEK\_U03 - In the elementary range student can plan, carry out and document the audit for selected elements of quality management system to comply with the ISO 9001.

### **III. Relating to social competences:**

PEK\_K01 - Student is able to think creatively and solve problems of documenting quality management system (QMS).

PEK\_K02 - Student is able to interact and work in a group, taking various roles corresponding with various functions in the QMS of an enterprise.

PEK\_K03 - Student is able to think in terms of systemic quality management. She/he understands the need to update knowledge in this area due to cyclic updates of standards and the prevalence of their use.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	<p>The ISO 9000 family of standards as the basis of standardized quality management systems (QMS) - narrow and wide understanding of the above family, thematic scope and purpose of each standard, history in the context of the functioning of standardization, compatibility of QMS with other management systems, widespread use and importance in the global supply chain, relationships with Polish and EU law, as well as with the CE marking. Basics of QMS according to ISO 9000 standard, including: 8 quality management principles, process approach, the PDCA cycle.</p> <p>Analysis of quality management system terminology according to ISO 9000 standard and its importance.</p>	2

Lec2	Analysis of quality management system terminology according to ISO 9000 standard and its importance – continued. Introduction to application of ISO 9001 - in the context of a strategic decision of an organization, the factors affecting design and implementation of a QMS in accordance with ISO 9001, the model of a process-based QMS, relationships with ISO 9004 and the compatibility with other systems, purpose of specified requirements, the universal use by any organization and the limitations resulting out of it, references to ISO 9000.	2
Lec3	Analysis of the ISO 9001 requirements in the scope of general requirements regarding processes as a basis of QMS, with a comment on the practice of identifying / establishing and describing these processes . Analysis of standard requirements for documenting the QMS, with a comment as to the purpose and benefits of documenting and criteria for evaluation of the documentation.	2
Lec4	Review of ISO 9001 requirements in the scope of specific responsibilities of top management and resource management, with examples of organizational solutions.	2
Lec5	Product realization according to ISO 9001 - review of the requirements and their significance in the scope of : (1) planning product realization processes with reference to the general requirements, (2) processes associated with the client, and (3) design and development with particular emphasis on inspection, verification and validation, (4) purchasing, (5) production and service provision (controlled conditions, validation of processes, identification and traceability, customer property protection, preservation of the product and its components), (6) controlling the equipment for monitoring and measurement, with reference to the prevailing conditions .	2
Lec6	Review of the ISO 9001 requirements in the scope of measurement and monitoring, analyzing results and improvement. A detailed analysis of the requirements for internal audits, corrective and preventive actions as well as continuous improvement, with commentary and examples.	2
Lec7	Analysis of normative guidance of ISO 19011 on auditing QMS - principles of auditing, managing audit program, carry out the audit process, requirements for auditors. Implementation and certification of standardized QMS.	2
Lec8	Final test	1
		Total hours: 15
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	A. Organizational matters. B. Management responsibility in relation to the 8 quality management principles and the PDCA cycle. C. Determining a legal form, a product and an initial organizational structure of micro-enterprises as objects for further group work on the establishment and documentation of the quality management system, ending with a written QMS documentation project generated in controlled conditions.	2

Proj2	A. Overview of selected prepared parts of the documentation project (the effect of the previous hours of design). Determining in the groups the scope and extent of changes to be introduced in their own projects. B. The quality policy and quality objectives as documents of enterprise's QMS.	2
Proj3	A. Overview of selected prepared parts of the documentation project (the effect of the previous hours of design). Determining in the groups the scope and extent of changes to be introduced in their own projects. B. Meeting general requirements concerning quality management system - identification of necessary processes and structure of their connections. Outline of the processes map of the enterprise.	2
Proj4	A. Overview of selected prepared parts of the documentation project (the effect of the previous hours of design). Determining in the groups the scope and extent of changes to be introduced in their own projects.. B. Course of the process of product realization - from information on the potential demand for the product to delivery of the product and post-delivery service, including monitoring and measurements of compliance.	2
Proj5	A. Overview of selected prepared parts of the documentation project (the effect of the previous hours of design). Determining in the groups the scope and extent of changes to be introduced in their own projects. B. Detailing the course of the process of production and delivery, including monitoring and compliance measurements.	2
Proj6	A. Overview of selected prepared parts of the documentation project (the effect of the previous hours of design). Determining in the groups the scope and extent of changes to be introduced in their own projects. B. Documented procedures and records required directly by ISO 9001 as well as designing their graphical forms. Other records needed by the organization. Record control procedure.	2
Proj7	A. Overview of selected prepared parts of the documentation project (the effect of the previous hours of design). Determining in the groups the scope and extent of changes to be introduced in their own projects. B. Documents required directly by ISO 9001 and other documents needed by the organization. Document control procedure.	2
Proj8	A. Overview of selected prepared parts of the documentation project (the effect of the previous hours of design). Determining in the groups the scope and extent of changes to be introduced in their own projects. B. Types of actions to be taken in case of disclosure of any non-compliance. Procedure for control of nonconforming product /nonconformity.	2
Proj9	A. Overview of selected prepared parts of the documentation project (the effect of the previous hours of design). Determining in the groups the scope and extent of changes to be introduced in their own projects. B. Corrective action procedure. Preventive action procedure.	2
Proj10	A. Overview of selected prepared parts of the documentation project (the effect of the previous hours of design). Determining in the groups the scope and extent of changes to be introduced in their own projects. B. Internal audit procedure.	2

Proj11	<p>A. Overview of selected prepared parts of the documentation project (the effect of the previous hours of design). Determining in the groups the scope and extent of changes to be introduced in their own projects.</p> <p>B. The groups' work on the merging parts of the developed documentation into coherent written projects of QMS documentation - quality manuals for defined micro-enterprises.</p> <p>Sorting and merging the realized introduction exercises into consistent documents to be assessed.</p>	2
Proj12	<p>A. Continuation of the groups' work on the merging parts of the developed documentation into coherent written projects of QMS documentation - quality manuals for defined micro-enterprises.</p> <p>B. Exercises in analyzing and documenting nonconformities as not meeting the requirements of ISO 9001 and presentation of results of completed exercises in the form of a coherent document to be assessed. Preparation of documents directing external teams to conduct an internal audit in particular micro-enterprises within a specified scope regarding documenting QMS in accordance with the requirements of ISO 9001.</p>	2
Proj13	<p>A. Ordering an audit together with submitting micro-enterprise's quality manual. Other activities related to initiating the audit.</p> <p>B. Preliminary review of the micro-enterprise's QMS documentation. Preparation for the implementation of an audit examination of QMS documentation in the micro-enterprise, including creation of a checklist.</p>	2
Proj14	<p>A. The audit examination of QMS documentation in the micro-enterprise - collecting and verifying information, documenting audit evidences by work records, developing audit findings and preparation of audit conclusions.</p> <p>B. Preparation of an audit report, including attachment of work records.</p>	2
Proj15	<p>A. Distribution of the audit report. Completion of the audit and taking the audit follow-up actions.</p> <p>B. Organization of the final stage of the project examination and testing knowledge of the professional terminology.</p>	2
		Total hours: 30

TEACHING TOOLS USED	
<p>N1. Traditional lecture using slides; informational mini-lecture and / or instruction as well as discussion during the course of project</p> <p>N2. Introductory exercises - analysis and interpretation of the text of the ISO 9001 standard and / or other source documents</p> <p>N3. Own work – (1) self-study of the topic and preparation for the final test of the lecture, (2) preparation for classes of design and supervision of the QMS documentation and for presentation of developed parts of the QMS documentation project, (3) preparation of coherent QMS documentation, (4) preparation for classes of auditing QMS, (5) preparation of the audit report</p> <p>N4. presentation of parts of the QMS documentation project</p> <p>N5. work in groups connected with the discussion and / or role playing</p>	

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U03	Final test and scoring active participation in the lecture (which - if a student reaches at least the minimum required for passing the test - could potentially increase the final grade to half a degree up)
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Evaluation of developed QMS documentation
F2	PEK_U01, PEK_U03	Evaluation of the result of exercises in analysis and description of non-compliance
F3	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Evaluation of the prepared audit report
F4	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Evaluation of active participation in class (presentation, discussion of the presentation, activity in group work, attendance)
P = średnia arytmetyczna z F1, F2, F3, F4, F5 i F6		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

1. Sujak-Cyrul, B. (2011). Quality management systems: an introduction to the Project of documenting and audit of quality management systems. Wrocław : Wrocław University of Technology; Łódź: PRINTPAP.
2. Hoyle, D. (2009). ISO 9000 quality systems handbook - using the standards as a framework for business improvement . Amsterdam - Boston : Butterworth-Heinemann.
3. ISO 9001:2008, Quality management systems - Requirements. / implemented as the Polish standard: PN-EN ISO 9001:2009, Systemy zarządzania jakością - Wymagania. (bilingual English-Polish version )
4. Draft International Standard ISO/DIS 9001:2014 (E), Quality management systems - Requirements.
5. The training materials developed by the lecturer/ lecturers

### SECONDARY LITERATURE

1. ISO 9000:2005, Quality management systems - Fundamentals and vocabulary. / implemented as the Polish standard : PN-EN ISO 9000:2006, Systemy zarządzania jakością - Podstawy i terminologia. (bilingual English-Polish version)
2. ISO 9004:2009, Managing for the sustained succes of an organization - A quality management approach. / implemented as the Polish standard : PN-EN ISO 9004:2010, Zarządzanie ukierunkowane na trwały sukces organizacji - Podejście wykorzystujące zarządzanie jakością. (bilingual English-Polish version)
3. ISO 19011: 2011, Guidelines for auditing management systems. / implemented as the Polish standard: PN-EN ISO 9004:2012. Wytyczne dotyczące auditowania systemów zarządzania. ( initially only in English version, and later in a separate Polish version)

## SUBJECT SUPERVISOR

dr Barbara Sujak-Cyrul tel.: 41-76 email: [barbara.sujak-cyrul@pwr.edu.pl](mailto:barbara.sujak-cyrul@pwr.edu.pl)

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Społecznościowy rozwój produktów**

Nazwa w języku angielskim: **Social Product Development**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Production Management**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM041434 (2020)**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15	15			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60	30			
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę	Zaliczenie na ocenę			
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2	1			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		1			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Wiedza pozyskana w ramach kursów "Materiałoznawstwo", "Grafika inżynierska 3D", "Procesy i techniki wytwarzania", "Marketing dla Inżynierów", oraz "Technologie rozwoju produktu".
2. Prawa własności intelektualnej.
3. Media społecznościowe.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy w zakresie wykorzystania siły społeczności w rozwoju produktów dopasowanych do potrzeb rynkowych a także finansowaniu przedsięwzięć z użyciem społeczności.
- C2. Zdobywanie umiejętności poszukiwania istniejących rozwiązań dla postawionego problemu technicznego
- C3. Zdobywanie umiejętności w zakresie opracowania procesów technologicznych dla projektowanych wyrobów z uwzględnieniem skali produkcji i technologiczności produktu.
- C4. Zapoznanie ze źródłami informacji w zakresie chronionych rozwiązań technicznych (bazy patentowe/ bazy wzorów użytkowych), a także nabycie umiejętności w zakresie ochrony patentowej nowych produktów.
- C5. Pozyskanie umiejętności przygotowania biznesplanu i metod szybkich i efektywnych sposobów prezentacji pomysłu biznesowego pod kątem pozyskania inwestorów.
- C6. Nabycie umiejętności myślenia i działania w sposób kreatywny i logiczny, rozwiązywania postawionych problemów, określania priorytetów służących realizacji zadania.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

**I. Z zakresu wiedzy:**

**II. Z zakresu umiejętności:**

**III. Z zakresu kompetencji społecznych:**

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Sprawy organizacyjne. Wprowadzenie. Podstawowe pojęcia: Crowd sourcing, Crowd funding, Przykłady wykorzystania społeczności w rozwoju produktów. Metody generowania pomysłów (m.in. Burza mózgów), Metody oceny projektów (m.in. metoda De Bono).	4
Wy2	Technologie przyrostowe w wytwarzaniu prototypów.	2
Wy3	Zabezpieczenie praw do opracowanych pomysłów. Analiza rynku w kontekście dostępnych rozwiązań. Przeszukiwanie baz patentowych.	4
Wy4	Pozyskiwanie finansowania: Business Plan, Aniołowie biznesu, Business Model Canvas, Prezentacje pomysłów (elevator pitch test). Analiza platform crowdfundingowych i crowdsourcingowych.	2
Wy5	Analiza platform crowdfundingowych i crowdsourcingowych. Zasady funkcjonowania.	2
Wy6	Sprawdzenie wiedzy.	1
		Suma: 15
Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Generowanie pomysłów na nowe produkty. Prezentacje pomysłów. Ocena pomysłów - poddanie pod głosowanie.	2

Ćw2	Podsumowanie głosowania - wyłonienie projektów do realizacji. Prace nad przygotowaniem prototypu - prace manualne/ projektowanie z użyciem programów CAD.	3
Ćw3	Dobór technologii wykonania wyrobów. Przygotowanie projektu do kolejnej oceny / zebranie informacji z rynku.	2
Ćw4	Przeszukanie baz patentowych pod kątem istniejących rozwiązań, zbliżonych do postawionego problemu.	2
Ćw5	Redakcja zgłoszenia patentowego, celem zabezpieczenia własnego pomysłu.	2
Ćw6	Opracowanie business planu metodą BMC.	2
Ćw7	Przygotowanie i wygłoszenie prezentacji pitch elevator celem "sprzedania produktu" inwestorom.	2
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N2. case study  
N3. ćwiczenia problemowe  
N4. eksperyment laboratoryjny  
N5. praca własna - przygotowanie do projektu

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### LITERATURA PODSTAWOWA

Król Karol, Crowdfunding. Od pomysłu do biznesu, dzięki społeczności, Crowdfunding.pl, Warszawa 2013, ISBN 978-83-936358-0-1

##### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

#### OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Andrzej Pawlak tel.: 20-44 email: [andrzej.p.pawlak@pwr.edu.pl](mailto:andrzej.p.pawlak@pwr.edu.pl)

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Społecznościowy rozwój produktów**

Name in English: **Social Product Development**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Production Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM041434 (2020)**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15	15			
Number of hours of total student workload (CNPS)	60	30			
Form of crediting	Crediting with grade	Crediting with grade			
Group of courses					
Number of ECTS points	2	1			
including number of ECTS points for practical (P) classes		1			
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge gained during the courses "Materials science", "Engineering graphics", "Processes and manufacturing techniques", "Marketing for engineers", and "Technologies for product development".
2. Intellectual property rights.
3. Social media.

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquisition of the knowledge in order to use the force of crowdsourcing and crowdfinancing during the development of the product suited for market needs.
- C2. Acquiring skills of searching actual products that realizes defined technical problem.
- C3. Gaining skills in the range of design of technological processes for designed products, including the production volume and the manufacturability of the product.
- C4. Familiarization with data bases for information sources in order to protect the intellectual property rights (patent bases/ registered trade marks databases), and acquiring skills for secure the property rights.
- C5. Gaining skills of business plan preparation and fast and effective methods for presentation of the business idea in order to gain investors.
- C6. Acquiring the ability to think and act in a creative and logical way, to solve the problems posed, to define priorities for the implementation of the task.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

**I. Relating to knowledge:**

**II. Relating to skills:**

**III. Relating to social competences:**

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Organizational issues. Introduction. Basic terms: Crowd sourcing, Crowd funding. Methods for idea generation (mindstorm), methods for ideas evaluation (De Bono method).	4
Lec2	Additive Manufacturing in manufacturing of prototypes.	2
Lec3	Intellectual property rights protection for developed ideas. Market analysis in order to search for existing solutions of defined problem. Patent databases search.	4
Lec4	Gaining funds: Business Plan, Business Angels, Business Model Canvas, Idea presentations (elevator pitch test).	2
Lec5	Crowd sourcing and crowd funding platform analysis. rules of each platform.	2
Lec6	Final Test.	1
		Total hours: 15
Form of classes – Classes		Number of hours
CI1	Ideas generation for new products. Presentations of the ideas. Ideas evaluation - voting.	2

CI2	Summary of the voting process - selection of the projects to realization. Work on the prototype preparation - manual work / design in CAD software.	3
CI3	Selection of manufacturing technology. Preparation of project for the next evaluation / collection data from the potential market.	2
CI4	Patent data base search, regarding similar solutions to proposed problem.	2
CI5	Preparation for the patent submission to patent office in order to protect own idea.	2
CI6	Business plan preparation with a BMC method.	2
CI7	Preparation and presentation of the idea for potential investors (Pitch elevator test).	2
		Total hours: 15

#### TEACHING TOOLS USED

- N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides
- N2. case study
- N3. problem exercises
- N4. laboratory experiment
- N5. self study - preparation for project class

#### PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

##### PRIMARY LITERATURE

A. Ordanini;L. Miceli;M. Pizzetti;A. Parasuraman;(2011). Crowd-funding: Transforming customers into investors through innovative service platforms. Journal of Service Management 22 (4): 443

##### SECONDARY LITERATURE

Julia Kaltenbeck: Crowdfunding und Social Payments – Im Anwendungskontext von Open Educational Resources. ePubli, 2011,

#### SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Andrzej Pawlak tel.: 20-44 email: andrzej.p.pawlak@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Nowoczesne trendy w produkcji**

Nazwa w języku angielskim: **Modern trends in production**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Production Management**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM041435 (2020)**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	Egzamin				
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Wiedza z zakresu produkcji konwencjonalnej
2. Wiedza z zakresu podstaw organizacji produkcji
3. Wiedza z zakresu podstaw narzędzi Lean

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Wyjaśnić studentowi założenia współczesnego wytwarzania
- C2. Wyjaśnić studentowi założenia i cele gospodarki o obiegu zamkniętym
- C3. Wskazać najnowsze trendy w transformacji przedsiębiorstw produkcyjnych, w ramach Industry 4.0
- C4. Wyjaśnić założenia nowych modeli biznesowych

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Potrafi zdefiniować główne założenia gospodarki o obiegu zamkniętym

PEK\_W02 - Potrafi wskazać główne trendy transformacji przedsiębiorstw

PEK\_W03 - Rozumie podstawy działania nowych modeli biznesowych

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi zaproponować modyfikację konwencjonalnego systemu wytwórczego dostosowując go do założeń gospodarki cyrkularnej

PEK\_U02 - Potrafi zaproponować kierunki zmian w tradycyjnym przedsiębiorstwie w ramach transformacji do Industry 4.0

PEK\_U03 - Potrafi dobrać i ocenić modele biznesowe

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Potrafi wyszukiwać i korzystać z literatury zalecanej do kursu oraz samodzielnie zdobywać wiedzę

PEK\_K02 - Udziela się w dyskusji na forum, pracuje w grupach

PEK\_K03 - Udziela się w dyskusji na forum, pracuje w grupach

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wstęp, program wykładu, omówienie zasad zaliczenia i podstawowe zagadnienia związane z nowymi trendami w produkcji	2
Wy2	Gospodarka o obiegu zamkniętym. Podstawowe założenia, definicje.	2
Wy3	Surowce, recykling, odpady resztkowe - główny cykl gospodarki o obiegu zamkniętym	2
Wy4	Projektowanie produktów i procesów dla gospodarki o obiegu zamkniętym	2
Wy5	Produkcja i dystrybucja w gospodarce o obiegu zamkniętym i regeneracja	2
Wy6	Design Thinking	2
Wy7	Kanwa modelu biznesowego (CANVAS)	2
Wy8	Procesy przyrostowe, projektowanie dla wytwarzania przyrostowego cz. 1	2
Wy9	Procesy przyrostowe, projektowanie dla wytwarzania przyrostowego cz. 2	2
Wy10	Przemysł przyszłości (Industry 4.0), wprowadzenie, podstawowe założenia, kluczowe technologie	2
Wy11	Transformacja przedsiębiorstw, prezentacja przykładowych przypadków firm działających w oparciu o kluczowe technologie I 4.0 cz. 1	2
Wy12	Transformacja przedsiębiorstw, prezentacja przykładowych przypadków firm działających w oparciu o kluczowe technologie I 4.0 cz. 2	2
Wy13	Smart factory - studium przypadku, zmieniające się kluczowe kompetencje personelu	2
Wy14	Najnowsze trendy w modelach biznesowych, przykłady firm zarabiających w innowacyjny sposób	2

Wy15	Podsumowanie	2
		Suma: 30

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
 N2. case study  
 N3. wykład informacyjny

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03 PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Egzamin
F2	PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Aktywność na zajęciach
P = F1+F2		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Gospodarka obiegu zamkniętego w ujęciu holistycznym. Pikoń K.
2. Czwarta Rewolucja Przemysłowa - Klaus Schwab
3. Industry 4.0, Entrepreneurship and Structural Change in New Digital Landscape - Devezas, Tessaleno

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

### OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Tomasz Kurzynowski tel.: 713202190 email: tomasz.kurzynowski@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Nowoczesne trendy w produkcji**

Name in English: **Modern trends in production**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Production Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM041435 (2020)**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30				
Number of hours of total student workload (CNPS)	60				
Form of crediting	Examination				
Group of courses					
Number of ECTS points	2				
including number of ECTS points for practical (P) classes					
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge of conventional production
2. Basic knowledge of the organization of production
3. Knowledge of the basics of Lean tools

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Explain to the student the assumptions of modern manufacturing
- C2. Explain to the student the assumptions and goals of the circular economy
- C3. Indicate the latest trends in the transformation of manufacturing companies as part of Industry 4.0
- C4. Explain the assumptions of new business models

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - Student is able to define the main assumptions of the circular economy

PEK\_W02 - Student is able to indicate the main trends in the transformation of enterprises

PEK\_W03 - Student understands the basics of new business models

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - Student is able to propose a modification of the conventional production system, adjusting it to the assumptions of circular economy

PEK\_U02 - Student is able to propose directions of changes in a traditional enterprise as part of the transformation to Industry 4.0

PEK\_U03 - Student is able to select and evaluate business models

### **III. Relating to social competences:**

PEK\_K01 - Student is able to search and use the literature recommended for the course and to acquire knowledge on his own.

PEK\_K02 - Student participates in forum discussions and works in groups

PEK\_K03 - Student is able to present his own ideas

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introduction, lecture program, rules of completing and basic assumptions related to the basis of trends in production	2
Lec2	Circular economy. Basic assumptions, definitions.	2
Lec3	Raw materials, recycling, residual waste - the main cycle of the circular economy	2
Lec4	Designing products and processes for the circular economy.	2
Lec5	Production and distribution in a circular economy	2
Lec6	Design Thinking	2
Lec7	Business model CANVAS	2
Lec8	Additive processes, design for AM part 1	2
Lec9	Additive processes, design for AM part 2	2
Lec10	Industry of the future (Industry 4.0), introduction, basic assumptions, key technologies	2
Lec11	Transformation of enterprises, presentation of example cases of companies operating on the basis of key technologies I 4.0, part 1	2
Lec12	Transformation of enterprises, presentation of example cases of companies operating on the basis of key technologies I 4.0, part 2	2
Lec13		2
Lec14	Smart factory - case study, changing key competences of personnel	2
Lec15	Summary	2

	Total hours: 30
--	-----------------

TEACHING TOOLS USED
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. case study N3. informative lecture

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03 PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Test
F2	PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Activity in the classroom
P = F1+F2		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE
<u>PRIMARY LITERATURE</u> 1.Gospodarka obiegu zamkniętego w ujęciu holistycznym. Pikoń K. 2.Czwarta Rewolucja Przemysłowa - Klaus Schwab 3.Industry 4.0, Entrepreneurship and Structural Change in New Digital Landscape - Devezas, Tessaleno  <u>SECONDARY LITERATURE</u>

SUBJECT SUPERVISOR
dr hab. inż. Tomasz Kurzynowski tel.: 713202190 email: tomasz.kurzynowski@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Elastyczna automatyzacja wytwarzania**

Nazwa w języku angielskim: **Flexible manufacturing automation**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Production Management**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM041437 (2020)**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			30	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2			1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma podstawową wiedzę dotyczącą procesu projektowo - konstrukcyjnego, budowy, działania i eksploatacji głównych elementów i zespołów maszynowych oraz zasad ich doboru i konstruowania.
2. Ma ugruntowaną wiedzę w zakresie znajomości budowy obrabiarek i ich możliwości technologicznych.
3. Potrafi zaprojektować proces technologiczny skrawania dla zadanego przedmiotu obrabianego z doбором odpowiednich obrabiarek, narzędzi i parametrów skrawania dla produkcji o ustalonej wielkości i wydajności.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie możliwości automatyzacji różnych składników systemu wytwórczego.  
C2. Umiejętność zaprojektowania elastycznego systemu wytwórczego dla określonego spektrum przedmiotów obrabianych.  
C3. Umiejętność oceny różnych rozwiązań w zakresie elastycznej automatyzacji wytwarzania.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Ma podstawową wiedzę o technologiach w cywilizacjach oraz trendach rozwojowych w technice, niezbędną do rozumienia społecznych i politycznych uwarunkowań działalności inżynierskich.

PEK\_W02 - Ma szczegółową wiedzę na temat elastycznych systemów wytwórczych, ich koncepcji realizacyjnej oraz charakterystyki i zastosowania. Ma wiedzę na temat planowania elastycznych systemów wytwórczych.

PEK\_W03 - Zna pojęcia i metody organizacji systemów produkcyjnych oraz ich projektowania, ma wiedzę na temat form organizacji procesu produkcyjnego z uwzględnieniem powiązań między elementami systemu produkcyjnego.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi wykonać projekt systemu wytwórczego, zaproponować dobór obrabiarek, lokalizację oraz konfigurację systemu na podstawie opisu procesu produkcyjnego i wielkości produkcji.

PEK\_U02 - Potrafi wykonać model dyskretnego systemu produkcyjnego przy użyciu wybranych technik modelowania w środowisku komputerowego systemu do modelowania i symulacji, a następnie poddać go eksperymentom symulacyjnym i testować rozwiązania organizacyjne.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływ na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

PEK\_K02 - Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonych przez siebie lub innych zadań i problemów.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie, pojęcie teorii systemu, system wytwórczy.	2
Wy2	Struktura funkcjonalna systemu wytwórczego.	2
Wy3	Przesłanki rozwoju elastycznych systemów wytwórczych (ESW).	2
Wy4	Koncepcje realizacyjne elastycznego wytwarzania z uwzględnieniem rozmiarów produkcji.	2
Wy5	Główne składniki maszynowe stosowane w ESW.	2
Wy6	Metody i urządzenia do usuwania zadziorów z przedmiotów obrabianych.	2
Wy7	Centralny system zasilania w cieczy obróbkowe i urządzenia do mycia przedmiotów obrabianych.	2
Wy8	Urządzenia do usuwania i przetwarzania wiórów.	2

Wy9	System zarządzania narzędziami w ESW.	2
Wy10	Analiza strukturalna przedmiotów obrabianych i system przedmiotowy.	2
Wy11	System logistyczny w ESW (magazynowanie, transport, manipulacja, sterowanie).	2
Wy12	System informacyjny i dyspozycyjność ESW.	2
Wy13	Nadzór i diagnostyka pracy ESW.	2
Wy14	Robotyzacja w procesach wytwarzania.	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe.	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Wstępne omówienie danych w procesie planowania, analiza spektrum przedmiotów obrabianych na podstawie rysunków wykonawczych i zdefiniowanie parametrów produkcyjnych.	2
Proj2	Wybór reprezentatywnego przedmiotu z rodziny przedmiotów obrabianych, dobór operacji i zabiegów, dobór narzędzi i parametrów obróbki, obliczenie czasów głównych i dobór czasów pomocniczych.	2
Proj3	Dobór składników elastycznego systemu wytwórczego (ESW) dla grupy przedmiotów obrabianych.	2
Proj4	Zapoznanie się z systemem symulacyjnym ProModel.	2
Proj5	Przygotowanie i wprowadzenie danych do systemu symulacyjnego.	2
Proj6	Przeprowadzenie obliczeń symulacyjnych.	2
Proj7	Analiza wyników i opracowanie wniosków.	2
Proj8	Omówienie wyników.	1
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N2. prezentacja multimedialna  
N3. praca własna - przygotowanie do projektu  
N4. prezentacja projektu  
N5. konsultacje

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
--	--------------------------	---

F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	kolokwium zaliczeniowe
P = P		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02 PEK_K01, PEK_K02	ocena przygotowania projektu
P = P		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Feld M.: Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn. WNT. 2000</li> <li>2. Harell C., Ghosh B.K., Bowden R.: Simulation using ProModel . McGraw Hill. New York, 2000</li> <li>3. Honczarenko J.: Elastyczna automatyzacja wytwarzania. WNT, Warszawa 2000</li> <li>4. Krzyżanowski J.: Wprowadzenie do elastycznych systemów wytwórczych. Oficyna Wyd. PWr., Wrocław 2005</li> </ol> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Groover M.P.: Automation, Production Systems and Computer-Integrated Manufacturing. Third Edition. Prentice Hall International. London, 2008</li> <li>2. Kief H.B.: FFS-Handbuch, Carl Hanser Verlag 1998</li> <li>3. Luggen W.W.: Flexible manufacturing cells and systems, Prentice-Hall Int. Editions, 1991</li> </ol>

OPIEKUN PRZEDMIOTU
Prof. dr hab. inż. Wacław Skoczyński tel.: 26-39 email: wacław.skoczyński@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Elastyczna automatyzacja wytwarzania**

Name in English: **Flexible manufacturing automation**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Production Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM041437 (2020)**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30			15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	60			30	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	2			1	
including number of ECTS points for practical (P) classes				1	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. The student has basic knowledge relating to the design-construction process, the structure, functioning and operation of the main machine elements and assemblies and the principles of matching and constructing them.
2. The student has sound knowledge of the structure of machine tools and their functionalities.
3. The student can design the technological process of machining for a given part, selecting proper machine tools and machining tools and parameters for a given production volume and capacity.

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. The student is to get to know the possibilities of automating the different components of a manufacturing system.
- C2. The student is to acquire the skill of designing a flexible manufacturing system for a specified spectrum of parts.
- C3. The student is to evaluate various solutions of flexible manufacturing automation.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - The student has a basic knowledge about technologies in civilizations and development trends in technology, necessary to understand the social and political conditions of engineering activities.

PEK\_W02 - The student has detailed knowledge about flexible manufacturing systems, their implementation concept, characteristics and applications. The student has knowledge about planning flexible manufacturing systems.

PEK\_W03 - The student knows the concepts and methods of the organization of production systems and their design, has knowledge of the forms of organization of the production process, including the links between the elements of the production system.

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - The student is able to design a manufacturing system, propose the selection of machine tools, location and configuration of the system based on the description of the production process and production volume.

PEK\_U02 - The student is able to make a model of a discrete production system using selected modeling techniques in the environment of a computer modeling and simulation system, and then subject it to simulation experiments and test organizational solutions.

### **III. Relating to social competences:**

PEK\_K01 - The student is aware of the importance and understands the non-technical aspects and effects of engineering activities, including its impact on the environment, and the related responsibility for decisions made.

PEK\_K02 - The student is able to properly define the priorities for the implementation of tasks and problems specified by himself or other.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introduction, basic concepts of system theory, manufacturing system.	2
Lec2	Functional structure of a manufacturing system.	2
Lec3	Reasons for development of Flexible Manufacturing Systems (FMS).	2
Lec4	Realization concepts of flexible automation taking into account a production volume.	2
Lec5	Main machine components used in FMS.	2
Lec6	Metody i urządzenia do usuwania zadziurów z przedmiotów obrabianych.	2
Lec7	Central coolant supply system and devices for washing workpieces.	2
Lec8	Equipment for chips removal and processing.	2
Lec9	Tool management system in FMS.	2
Lec10	Structural analysis of part spectrum and workpiece system in FMS.	2
Lec11	System logistyczny w ESW (magazynowanie, transport, manipulacja, sterowanie).	2
Lec12	Information system and FMS availability.	2

Lec13	FMS supervising and diagnostics system.	2
Lec14	Robotization in manufacturing processes.	2
Lec15	Final test.	2
		Total hours: 30
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	A preliminary presentation of planning process data, an analysis of the spectrum of workpieces on the basis of production drawings and the definition of production parameters.	2
Proj2	The selection of a representative workpiece from the family of workpieces, the selection of operations and cuts, the selection of tools and machining parameters, the calculation of primary and secondary times.	2
Proj3	The selection of flexible manufacturing system (FMS) components for a group of workpieces.	2
Proj4	Getting acquainted with ProModel simulation systems.	2
Proj5	Data preparation and input into a simulation system.	2
Proj6	Performing simulation computations.	2
Proj7	An analysis of the results and drawing conclusions.	2
Proj8	Discussion of the results.	1
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED		
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. multimedia presentation N3. self study - preparation for project class N4. project presentation N5. tutorials		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	colloquium
P = P		

### EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02 PEK_K01, PEK_K02	grading the project
P = P		

### PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

#### PRIMARY LITERATURE

1. Krzyżanowski J.: Flexible Manufacturing Automation , Oficyna Wyd. PWr., Wrocław, 2011
2. Harell C., Ghosh B.K., Bowden R.: Simulation using ProModel . McGraw Hill. New York, 2000

#### SECONDARY LITERATURE

1. Groover M.P.: Automation, Production Systems and Computer-Integrated Manufacturing. Third Edition. Prentice Hall International. London, 2008
2. Kief H.B.: FFS-Handbuch, Carl Hanser Verlag 1998
3. Luggen W.W.: Flexible manufacturing cells and systems, Prentice-Hall Int. Editions, 1991

### SUBJECT SUPERVISOR

Prof. dr hab. inż. Waław Skoczyński tel.: 26-39 email: [waclaw.skoczynski@pwr.edu.pl](mailto:waclaw.skoczynski@pwr.edu.pl)

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Symulacja procesów wytwórczych**

Nazwa w języku angielskim: **The simulation of manufacturing processes**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Production Management**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM041438 (2020)**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				60	
Forma zaliczenia				Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS				2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Konieczność uczestniczenia w kursie równoległym Planowanie layoutu fabryki
2. Wiedza na temat projektowania procesów technologicznych

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie się z problematyką metod budowy modeli symulacyjnych systemów wytwórczych  
C2. Nabycie praktycznych umiejętności budowania modeli symulacyjnych oraz analizy ich wyników  
C3. Poznanie zagadnień wielokryterialnej optymalizacji systemów wytwórczych

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Posługiwanie się przykładowym narzędziem do symulacji systemów produkcyjnych

PEK\_U02 - Budowa adekwatnych, dyskretnych modeli symulacyjnych systemów produkcyjnych

PEK\_U03 - Wykorzystanie narzędzi symulacyjnych do analiz systemów produkcyjnych

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Budowa symulacyjnego modelu deterministycznego systemu wytwórczego w celu wyznaczenia optymalnej częstotliwości dostaw	2
Proj2	Budowa symulacyjnego modelu deterministycznego systemu wytwórczego w celu wyznaczenia optymalnej częstotliwości dostaw z uwzględnieniem operacji hartowania	2
Proj3	Budowa symulacyjnego modelu deterministycznego systemu wytwórczego w celu wyznaczenia optymalnej częstotliwości dostaw z uwzględnieniem operacji kontroli jakości	2
Proj4	Budowa symulacyjnego modelu deterministycznego systemu wytwórczego w celu wyznaczenia optymalnej częstotliwości dostaw przy różnorodnym planie produkcji	2
Proj5	Budowa symulacyjnego modelu deterministycznego systemu wytwórczego w celu wyznaczenia optymalnej częstotliwości dostaw z uwzględnieniem operacji montażu	2
Proj6	Budowa symulacyjnego modelu deterministycznego systemu wytwórczego w celu wyznaczenia optymalnej częstotliwości dostaw z uwzględnieniem różnorodnych środków transportu oraz kosztów	2
Proj7	Przeprowadzanie kolokwium	2
Proj8	Zaliczenie kursu	1
		Suma: 15

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. ćwiczenia problemowe

N2. ćwiczenia rachunkowe

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Kolokwium zaliczeniowe
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kowalski A., Forecasting and simulation of production processes. Wrocław University of Technology: PRINTPAP, Łódź, 2011</li> <li>2. Zdanowicz R.: Modelowanie i symulacja procesów wytwarzania, WPŚ, Gliwice 2002</li> <li>3. Maciąg A.; Pietroń, R.; Kukła, S. Prognozowanie i symulacja w przedsiębiorstwie; Zarządzanie i inżynieria produkcji; Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne: Warszawa, 2013</li> </ol> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Muhlemann A., „Zarządzanie Produkcją. Usługi”, PWN 1997</li> <li>2. Biniek Z., Elementy teorii systemów modelowania i symulacji; III poprawione.; Infoplan: Szczecin, 2002</li> </ol>

OPIEKUN PRZEDMIOTU
dr hab. inż. Arkadiusz Kowalski tel.: 30-54 email: arkadiusz.kowalski@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Symulacja procesów wytwórczych**

Name in English: **The simulation of manufacturing processes**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Production Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM041438 (2020)**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)				15	
Number of hours of total student workload (CNPS)				60	
Form of crediting				Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points				2	
including number of ECTS points for practical (P) classes				2	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Need to participate in a parallel course Factory layout planning
2. Knowledge of process planning

### SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Introduction to with the problems design methods of simulation models of manufacturing systems
- C2. The acquisition of practical skills-building simulation models and analyzing their results
- C3. Understanding the issues of multi-criteria optimization of manufacturing systems

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

### II. Relating to skills:

PEK\_U01 - Using the example simulation tool for manufacturing systems

PEK\_U02 - Building adequate, discrete simulation models for production systems

PEK\_U03 - The use of simulation tools for the analysis of production systems

### III. Relating to social competences:

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Building a deterministic simulation model of manufacturing system in order to determine the optimal frequency of deliveries	2
Proj2	Building a deterministic simulation model of manufacturing system in order to determine the optimal frequency of deliveries including hardening operations	2
Proj3	Building a deterministic simulation model of manufacturing system in order to determine the optimal frequency of delivery including quality control operations	2
Proj4	Building a deterministic simulation model of manufacturing system in order to determine the optimal frequency of deliveries at various production plan	2
Proj5	Building deterministic simulation model of manufacturing system to determine the optimum frequency of operation of supply assembly including	2
Proj6	Construction of a simulation model of a deterministic production system in order to determine the optimal frequency of deliveries, taking into account various means of transport and costs	2
Proj7	Performing a test	2
Proj8	Final credit for the course	1
		Total hours: 15

## TEACHING TOOLS USED

N1. problem exercises

N2. calculation exercises

## EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Final test
P = F1		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

1. Kowalski A., Forecasting and simulation of production processes. Wrocław University of Technology: PRINTPAP, Łódź, 2011
2. Zdanowicz R.: Modelowanie i symulacja procesów wytwarzania, WPŚ, Gliwice 2002
3. Maciąg A.; Pietroń, R.; Kukła, S. Prognozowanie i symulacja w przedsiębiorstwie; Zarządzanie i inżynieria produkcji; Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne: Warszawa, 2013

### SECONDARY LITERATURE

1. Muhlemann A., „Zarządzanie Produkcją. Usługi”, PWN 1997
2. Biniek Z., Elementy teorii systemów modelowania i symulacji; III poprawione.; Infoplan: Szczecin, 2002

## SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Arkadiusz Kowalski tel.: 30-54 email: [arkadiusz.kowalski@pwr.edu.pl](mailto:arkadiusz.kowalski@pwr.edu.pl)

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Metodologia pracy badawczej**

Nazwa w języku angielskim: **Research methodology**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Production Management**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM041445 (2020)**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				15	15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				60	60
Forma zaliczenia				Zaliczenie na ocenę	Zaliczenie na ocenę
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS				2	2
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	2
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Wiedza w zakresie zarządzania i inżynierii produkcji na poziomie studiów 2 stopnia

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie umiejętności wyszukiwania wiedzy, oceny i porządkowania informacji w naukowych bazach danych
- C2. Nabycie umiejętności związane z metodyką i metodologią prowadzenia badań naukowych
- C3. Nabycie umiejętności przygotowania publikacji naukowej oraz recenzji prac naukowych
- C4. Nabycie umiejętności przygotowania projektu badawczego
- C5. Nabycie umiejętności i doskonalenie prezentowania wyników badań oraz prowadzenia dyskusji w środowisku interdyscyplinarnym

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi napisać i zrecenzować publikację naukową

PEK\_U02 - Potrafi wyszukiwać wiedzę o charakterze naukowym i powoływać się na nią we własnych pracach

PEK\_U03 - Potrafi napisać wniosek o projekt badawczy

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Potrafi prowadzić dyskusje o charakterze naukowym

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Prezentowanie zasad związanych z realizacją projektu badawczego. Dobre przykłady. Omówienie sposobu organizacji zajęć	2
Proj2	Wybór (przygotowania streszczenia) zakresu rzeczowego przygotowywanego wniosku projektowego, przygotowanie jego struktury, omówienie poszczególnych części wniosku aplikacyjnego	4
Proj3	Przygotowanie „State of the art”, celu, uzasadnienia i planowanych zadań badawczych	4
Proj4	Harmonogram projektu, sposób zarządzania projektem	2
Proj5	Budżet, zespół badawczy, zasoby	2
Proj6	Panel ekspertów. Ocena formalna i merytoryczna	1
		Suma: 15
Forma zajęć – Seminarium		Liczba godzin
Sem1	Prezentowanie zasad związanych z metodyką i metodologią prowadzenia badań naukowych. Kariera naukowca (zasady działania szkoły doktorskiej, akty prawne, ścieżka kariery akademickiej, zasady awansu). Omówienie sposobu organizacji zajęć	2
Sem2	Jak przygotować dobry artykuł naukowy? Etapy tworzenia artykułu w świetle uzyskanych wyników prac. Analiza wybranych platform wydawniczych i szablonów recenzji	2
Sem3	Przegląd narzędzi informatycznych do zarządzania przypisami bibliograficznymi	2
Sem4	Narzędzia informatyczne do pracy grupowej	2
Sem5	Prezentacje przygotowanych prac naukowych na wybrany temat. Dyskusje uczestników na temat wygłoszonego referatu	5
Sem6	Recenzja wybranej pracy naukowej	2
		Suma: 15

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. prezentacja multimedialna  
 N2. wykład multimedialny  
 N3. konsultacje

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Obrona projektu
F2	PEK_K01	Udział w dyskusjach problemowych
$P = 0,7F1 + 0,3F2$		

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Seminarium)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Obrona projektu
F2	PEK_K01	Udział w dyskusjach problemowych
$P = 0,7F1 + 0,3F2$		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Apanowicz, J. (2005). Metodologiczne uwarunkowania pracy naukowej: prace doktorskie, prace habilitacyjne. Difin.
2. Apanowicz, J. (2000). Metodologiczne elementy procesu poznania naukowego w teorii organizacji i zarządzania. Wyższa Szkoła Administracji i Biznesu.
3. Kaczmarek, T. T. (2010). Metodologia badań naukowych. O wiedzy i prawdzie w naukach ekonomicznych. Myśl Ekonomiczna i Polityczna, 2, 13-27.
4. Czakon, W. (2014). Kryteria oceny rygoru metodologicznego badań w naukach o zarządzaniu. Organization and Management, (161).

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Lisiński, M. (2016). Metody naukowe w metodologii nauk o zarządzaniu. Przegląd Organizacji, (4), 11-19.
2. Klepacki, B. (2009). Wybrane zagadnienia związane z metodologią badań naukowych. Series G–Economy Vol. 96–No. 2, 37.
3. Dondajewska, A. (2016). Studia przypadków w badaniach nauk o zarządzaniu w świetle rygoru metodologicznego. Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej. Organizacja i Zarządzanie, (70), 39-50.

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Tomasz Kurzynowski tel.: 713202190 email: [tomasz.kurzynowski@pwr.edu.pl](mailto:tomasz.kurzynowski@pwr.edu.pl)

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Metodologia pracy badawczej**

Name in English: **Research methodology**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Production Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM041445 (2020)**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)				15	15
Number of hours of total student workload (CNPS)				60	60
Form of crediting				Crediting with grade	Crediting with grade
Group of courses					
Number of ECTS points				2	2
including number of ECTS points for practical (P) classes				2	2
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge of management and production engineering at the second level of studies

### SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquiring the ability to search for knowledge, evaluate and organize information in scientific databases
- C2. Acquisition of skills related to the methods and methodology of conducting scientific research
- C3. Acquiring the ability to prepare a scientific publication and to review scientific works
- C4. Acquiring the ability to prepare a research project
- C5. Acquisition of skills and improvement in presenting research results and conducting discussions in an interdisciplinary environment

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

### II. Relating to skills:

PEK\_U01 - Can write and review a scientific publication

PEK\_U02 - Can search for knowledge of a scientific nature and refer to it in own works

PEK\_U03 - Can write a research project application

### III. Relating to social competences:

PEK\_K01 - Can conduct scientific discussions

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Presentation of the principles related to the implementation of the research project. Good examples. Overview of the organization of classes	2
Proj2	Selection (preparation of a summary) of the scope of the prepared project application, preparation of its structure, discussion of individual parts of the application form	4
Proj3	Preparation of the "State of the art", purpose, justification and planned research tasks	4
Proj4	Project schedule, project management method	2
Proj5	Budget, research team, resources	2
Proj6	Panel of experts. Formal and content-related assessment	1
		Total hours: 15
Form of classes – Seminar		Number of hours
Sem1	Presentation of the principles related to the methods and methodology of conducting scientific research. A researcher's career (rules of the doctoral school, legal acts, academic career path, rules of promotion). Overview of the organization of classes	2
Sem2	How to prepare a good research paper? Stages of creating an article in light of the results obtained. Analysis of selected publishing platforms and review templates	2
Sem3	Review of IT tools for managing bibliographic references	2
Sem4	IT tools for teamwork	2
Sem5	Presentations of prepared scientific papers on a selected topic. Participants' discussions about a presented work	5
Sem6	Review of a selected research paper	2
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED
N1. multimedia presentation N2. N3. tutorials

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Project defense
F2	PEK_K01	Participation in discussions
$P = 0,7F1 + 0,3F2$		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Seminar)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Project defense
F2	PEK_K01	Participation in discussions
$P = 0,7F1 + 0,3F2$		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

1. Apanowicz, J. (2005). Metodologiczne uwarunkowania pracy naukowej: prace doktorskie, prace habilitacyjne. Difin.
2. Apanowicz, J. (2000). Metodologiczne elementy procesu poznania naukowego w teorii organizacji i zarządzania. Wyższa Szkoła Administracji i Biznesu.
3. Kaczmarek, T. T. (2010). Metodologia badań naukowych. O wiedzy i prawdzie w naukach ekonomicznych. Myśl Ekonomiczna i Polityczna, 2, 13-27.
4. Czakon, W. (2014). Kryteria oceny rygoru metodologicznego badań w naukach o zarządzaniu. Organization and Management, (161).

### SECONDARY LITERATURE

1. Lisiński, M. (2016). Metody naukowe w metodologii nauk o zarządzaniu. Przegląd Organizacji, (4), 11-19.
2. Klepacki, B. (2009). Wybrane zagadnienia związane z metodologią badań naukowych. Series G–Economy Vol. 96–No. 2, 37.
3. Dondajewska, A. (2016). Studia przypadków w badaniach nauk o zarządzaniu w świetle rygoru metodologicznego. Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej. Organizacja i Zarządzanie, (70), 39-50.

## SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Tomasz Kurzynowski tel.: 713202190 email: tomasz.kurzynowski@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Metody optymalizacji w produkcji**

Nazwa w języku angielskim: **Optimization methods in production**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Production Management**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM041446 (2020)**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30				
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość zagadnień przedstawianych w ramach kursów "Analiza matematyczna I", "Algebra z geometrią analityczną" oraz "Badania operacyjne", potwierdzona pozytywną oceną zaliczającą kurs.

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie poszerzonej wiedzy z zakresu metod optymalizacyjnych z uwzględnieniem ich aspektów aplikacyjnych w procesach produkcyjnych i okołoprodukcyjnych.
- C2. Nabycie wiedzy w zakresie formułowania modeli optymalizacyjnych na potrzeby podejmowania decyzji z dziedziny organizacji i zarządzania procesami produkcyjnymi.
- C3. Zdobycie wiedzy o metodach numerycznego rozwiązywania matematycznych modeli optymalizacyjnych.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Uczestnik kursu ma poszerzoną wiedzę w zakresie matematycznych metod wspomagania podejmowania decyzji optymalnych.

PEK\_W02 - Potrafi definiować zmienne decyzyjne, ograniczenia i funkcję celu oraz formułować na ich podstawie matematyczne modele optymalizacyjne dla zagadnień produkcyjnych i okołoprodukcyjnych.

### II. Z zakresu umiejętności:

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Zagadnienia organizacyjne. Metody rozwiązywania optymalizacyjnych problemów liniowych - przypomnienie. Solver - oprogramowanie wspierające rozwiązywanie zadań optymalizacji.	1
Wy2	Linowe problemy optymalizacyjne w produkcji: wybór procesu technologicznego / problem optymalnego rozkroju, problem diety, problem mieszanek.	2
Wy3	Linowe problemy optymalizacyjne w logistyce i transporcie: problem transportowy, problem przydziału, planowanie produkcji i zapasów, planowanie zatrudnienia.	2
Wy4	Programowanie sieciowe: Minimalne Drzewo Rozpinające, algorytm najkrótszych ścieżek, problem maksymalnego przepływu, problem komiwojażera.	2
Wy5	Programowanie wielokryterialne.	2
Wy6	Wybrane algorytmy numeryczne w optymalizacji: sieci neuronowe, algorytmy mrówkowe, algorytmy genetyczne, tabu search.	4
Wy7	Kolokwium zaliczeniowe.	2
		Suma: 15

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów

N2. wykład problemowy

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02	kolokwium
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

- [2] Introduction to operations research /Frederick S. Hillier, Gerald J. Lieberman. New York: McGraw-Hill, cop. 2005.  
 [3] Operations research /Michał Kulej ; Wrocław University of Technology. Wrocław : Wrocław University of Technology ; Łódź : PRINTPAP, 2011

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Amborski K. (red.): Podstawy metod optymalizacji. Warszawa : Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2009  
 [2] Kukuła K. (red.): Badania operacyjne w przykładach i zadaniach. Warszawa 2002, PWN

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Anna Jodejko-Pietruczuk tel.: 71 320-28-17 email: Anna.Jodejko@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Metody optymalizacji w produkcji**

Name in English: **Optimization methods in production**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Production Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM041446 (2020)**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15				
Number of hours of total student workload (CNPS)	30				
Form of crediting	Crediting with grade				
Group of courses					
Number of ECTS points	1				
including number of ECTS points for practical (P) classes					
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Students have basic knowledge from the courses: Mathematical Analysis I, Algebra and Analytic Geometry, Operations research, confirmed with positive grades completing the courses.

### SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquiring the broadened knowledge from optimization theory with its application in production and production – related processes.
- C2. Acquiring the knowledge in the area of optimization models formulation in the decision making on production management.
- C3. Acquiring the knowledge in the area of numerical solving of mathematical optimization models.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - A course participant has the broadened knowledge on the mathematical methods supporting taking optimum decisions.

PEK\_W02 - A course participant is able to define decision variables, constraints and objective function in production and production-related problems, and use them to develop mathematical optimization models.

### **II. Relating to skills:**

### **III. Relating to social competences:**

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Organization of the course. Optimization theory. Linear programming methods – repetition. Solver - IT tools for solutions of linear programming problems.	1
Lec2	Optimization problems in Production: the Production processes options / Trim losses (Material losses) minimizing, the Diet Problem, the Blending and Refining problem.	2
Lec3	Optimization problems in Production in Logistics and Transport : the Transportation Problem, the Allocation problem, the Production Planning and Inventory Control, the Manpower planning.	2
Lec4	The network programming: the Minimum Spanning Tree, the Shortest Route problem, the Maximum Flow Problem, the milkman problem.	2
Lec5	The multi-criteria programming.	2
Lec6	Chosen numerical algorithms in optimization: the neural network, the ant colony optimization, the genetic algorithms.	4
Lec7	Final test.	2
		Total hours: 15

## TEACHING TOOLS USED

N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides  
N2. problem lecture

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02	final test
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE
<p><u>PRIMARY LITERATURE</u></p> <p>[2] Introduction to operations research /Frederick S. Hillier, Gerald J. Lieberman. New York: McGraw-Hill, cop. 2005.</p> <p>[3] Operations research /Michał Kulej ; Wrocław University of Technology. Wrocław : Wrocław University of Technology ; Łódź : PRINTPAP, 2011</p> <p><u>SECONDARY LITERATURE</u></p> <p>[1] Amborski K. (red.): Podstawy metod optymalizacji. Warszawa : Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2009</p> <p>[2] Kukuła K. (red.): Badania operacyjne w przykładach i zadaniach. Warszawa 2002, PWN</p>

SUBJECT SUPERVISOR
dr inż. Anna Jodejko-Pietruczuk tel.: 71 320-28-17 email: Anna.Jodejko@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Zarządzanie jakością w produkcji**

Nazwa w języku angielskim: **Quality management in production**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Production Management**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM041447 (2020)**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			30	
Forma zaliczenia	Egzamin			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2			1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Wiedza o zarządzaniu i inżynierii produkcji na poziomie studiów I. stopnia.
2. Podstawowa wiedza o projektowaniu procesów produkcji.
3. Umiejętność posługiwania się podstawowymi narzędziami informatycznymi (MS Office).

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Uzyskanie wiedzy w zakresie zarządzania jakością oraz zrozumienie istoty zapewniania jakości w produkcji.  
C2. Poznanie wybranych metod i technik zapewniania jakości (QFD, Poka-Yoke).  
C3. Uzyskanie wiedzy na temat zapewniania jakości w oparciu o analizę danych, wymagania normatywne i ocenę ryzyka (analiza ryzyka FMEA, wymagania norm ISO9001, audyt wewnętrzny procesu).  
C4. Poznanie metod statystycznego sterowania jakością i planowania eksperymentów (SPC, kontrola wyrywkowa, badanie zdolności procesów, karty kontrolne, DoE).  
C5. Uzyskanie umiejętności zastosowania wybranych metod i technik zarządzania jakością w procesach produkcyjnych (QFD, Poka-Yoke, badanie zdolności procesu, karty kontrolne, SPC, DoE).  
C6. Uzyskanie umiejętności opracowania analiz zapewniania jakości w oparciu o analizę danych, wymagania normatywne i ocenę ryzyka (analiza ryzyka FMEA, wymagania norm ISO9001, audyt wewnętrzny procesu).

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Ma wiedzę z zakresu zarządzania jakością w produkcji, zna metody i techniki oraz rozumie istotę i potrzebę zapewniania jakości w procesach produkcyjnych.

PEK\_W02 - Ma wiedzę o metodach statystycznych stosowanych w zapewnianiu jakości.

PEK\_W03 - Ma wiedzę na temat zagadnień zapewniania jakości w oparciu o analizę danych, wymagania norm i oceny ryzyka.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi wykorzystać wybrane metody i techniki zarządzania jakością do procesu produkcyjnego.

PEK\_U02 - Potrafi opracować statystyczną analizę jakości w procesie produkcyjnym.

PEK\_U03 - Potrafi opracować analizy zapewniania jakości w oparciu o analizę danych, wymagania normatywne i oceny ryzyka.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Jest świadomy istoty pracy zespołowej w rozwiązywaniu problemów.

PEK\_K02 - Jest świadomy potrzeby stosowania podejścia zorientowanego na wymagania klienta w zarządzaniu produkcją.

PEK\_K03 - Jest świadomy istoty opierania analiz jakościowych na rzetelnych danych.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Organizacja zajęć, zasady zaliczenia. Wprowadzenie do zapewniania jakości w procesach produkcyjnych. Zarządzanie procesami poprzez orientację na klienta. Metody i narzędzia badania potrzeb klientów.	2
Wy2	Metodyczne podejście do rozwiązywania problemów. Charakterystyka strategii Six Sigma. Metoda DMAIC. Faza DEFINE - charakterystyka, zadania, metody i narzędzia.	2
Wy3	Metoda DMAIC. Faza MEASURE i ANALYSE – charakterystyka, zadania, metody i narzędzia.	2

Wy4	Metoda DMAIC. Faza IMPROVE i CONTROL – charakterystyka, zadania, metody i narzędzia.	2
Wy5	Podstawy zastosowania statystyki w sterowaniu jakością. Karty kontrolne, SPC.	2
Wy6	Podstawy zastosowania statystyki w sterowaniu jakością. Badanie zdolności procesów, kontrola wyrywkowa, kontrola wejściowa, kontrola końcowa.	2
Wy7	Planowanie doświadczeń. Podstawy eksperymentu, pomiary, narzędzia statystyczne.	2
Wy8	Planowanie doświadczeń. Narzędzia jakościowe, optymalizacyjne, eksperymenty czynnikowe i wieloczynnikowe.	2
Wy9	Metody organizacji przestrzennej zasobów i narzędzi. Metody zapobiegania błędom w procesie produkcji: 5S, zarządzanie wizualne, poka-yoke. Zarządzanie wyrobem niezgodnym.	2
Wy10	Istota podejścia procesowego do procesu produkcji w kontekście zapewniania jakości. Podejście PDCA.	2
Wy11	Wymagania normatywne dla systemów zarządzania jakością, norma ISO9001: 2015 – zakres normy, kontekst organizacji, potrzeby i oczekiwania stron zainteresowanych, system zarządzania jakością i jego procesy.	2
Wy12	Odpowiedzialność przywództwa za system zarządzania jakością. Ocena ryzyka i szans w procesie produkcyjnym. Zarządzanie ryzykiem, metoda FMEA.	2
Wy13	Zapewnienie jakości w procesach produkcyjnych i okołoprodukcyjnych. Kontrola jakości zasobów, zarządzanie dokumentacją.	2
Wy14	Ocena efektów działania i ciągłe doskonalenie procesów produkcyjnych. Postępowanie z zasobami zewnętrznymi (klienta, dostawców). Zarządzanie wyrobem niezgodnym.	2
Wy15	Podsumowanie metod i technik zapewniania jakości w procesach produkcyjnych. Istota roli klienta w zarządzaniu procesem.	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Zajęcia organizacyjne, podział na grupy projektowe. Przygotowanie materiałów indywidualnych do pracy w projekcie (wybór istniejącego bądź opracowanie fikcyjnego procesu produkcyjnego).	2
Proj2	Omówienie zebranych bądź opracowanych danych dotyczących badanego procesu produkcyjnego w zakresie jego organizacji. Wprowadzenie do metody doskonalenia procesów DMAIC – faza DEFINE: zdefiniowanie procesu produkcyjnego z zastosowaniem narzędzi takich jak karta projektu, SIPOC, analiza udziałowców.	2
Proj3	Metoda doskonalenia procesów DMAIC – faza MEASURE: zebranie bądź losowe wygenerowanie pomiarów procesu dla różnych operatorów, zaplanowanie procesu i systemu pomiarowego, opracowanie uproszczonej wersji MSA (suma, średnia, rozstęp, karta kontrolna X-R). Planowanie doświadczeń.	2
Proj4	Metoda doskonalenia procesów DMAIC – faza ANALYSE: analiza danych procesu, burza mózgów, diagram Ishikawy.	2
Proj5	Metoda doskonalenia procesów DMAIC – faza IMPROVE: zaproponowanie sposobów doskonalenia wybranych procesów, określenie spodziewanych rezultatów.	2

Proj6	Metoda doskonalenia procesów DMAIC – faza CHECK: zaplanowanie badań pilotażowych do wdrożenia proponowanych usprawnień, sformułowanie metod i narzędzi weryfikacji osiągniętych rezultatów.	2
Proj7	Istota klienta w zapewnianiu jakości procesów produkcyjnych – omówienie i opracowanie domu jakości (Quality Function Deployment, QFD) dla badanego procesu.	2
Proj8	Ryzyko w zarządzaniu jakością – omówienie i opracowanie FMEA procesu.	2
Proj9	Metody definiowania i planowania procesów produkcyjnych zgodnie z ISO9001:2015 – podstawowe wymagania: podejście procesowe, cykl PDCA, wymagania dot. dokumentów, opracowanie Polityki Jakości.	2
Proj10	Omówienie podstaw wymagań ISO 9001:2015 (Kontekst organizacji, Przywództwo, Planowanie). Opracowanie uproszczonej dokumentacji (np. procedur) dla każdego z punktów normy.	2
Proj11	Omówienie podstaw wymagań ISO 9001:2015 (Wsparcie, Działania operacyjne). Opracowanie uproszczonej dokumentacji (np. procedur) dla każdego z punktów normy.	2
Proj12	Omówienie podstaw wymagań ISO 9001:2015 (Ocena efektów działania, Doskonalenie). Opracowanie uproszczonej dokumentacji (np. procedur) dla każdego z punktów normy.	2
Proj13	Audytowanie systemów zarządzania jakością zgodnie z ISO9001:2015 – opracowanie formularza audytu dla własnego procesu. Wykonanie audytu wewnętrznego dla badanego procesu.	2
Proj14	Prezentacja multimedialna projektów, omówienie błędów, dyskusja.	2
Proj15	Wystawienie ocen, omówienie błędów, kontrola nabytej wiedzy według potrzeb.	2
		Suma: 30

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. prezentacja multimedialna  
N2. dyskusja problemowa  
N3. case study  
N4. konsultacje  
N5. prezentacja projektu

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	egzamin końcowy
P = P		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	ocena projektów i prezentacji
F2	PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	ocena projektów i prezentacji
P = P		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hamrol A. - Zarządzanie jakością z przykładami. PWN, 2012.</li> <li>2. Zymonik Z., Hamrol A., Grudowski P. Zarządzanie jakością i bezpieczeństwem. PWE, 2013.</li> <li>3. Eckes G., tytuł: Rewolucja Six Sigma : jak General Electric i inne przedsiębiorstwa zmieniły proces w zyski., wydawnictwo: MT Biznes, rok: 2010,</li> <li>4. Norma ISO9001:2015 Zarządzanie jakością. Wymagania,</li> <li>5. Prezentacje z wykładów.</li> </ol> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. W. J. Latzko, D. M. Saunders, Cztery dni z dr. Demingiem. Nowoczesna teoria zarządzania., Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1998.</li> <li>2. J. Oakland, P. Morris, "TQM. Ilustrowany przewodnik menedżera", Warszawa: Centrum Informacji Menedżera, 2000.</li> <li>3. Szczepańska K., Zarządzanie jakością: koncepcje, metody, techniki, narzędzia. 2015.</li> </ol>

OPIEKUN PRZEDMIOTU
mgr inż. Dagmara Łapczyńska email: Dagmara.Lapczynska@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Zarządzanie jakością w produkcji**

Name in English: **Quality management in production**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Production Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM041447 (2020)**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30			30	
Number of hours of total student workload (CNPS)	60			30	
Form of crediting	Examination			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	2			1	
including number of ECTS points for practical (P) classes				1	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge about management and production engineering at the level of 1st degree.
2. Basic knowledge about production process planning.
3. Ability to use basic IT tools (MS Office).

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Gaining knowledge in the field of quality management and understanding the essence of quality assurance in production.
- C2. Learning about selected methods and techniques of quality assurance (QFD, Poka-Yoke).
- C3. Gaining knowledge on quality assurance based on data analysis, normative requirements and risk assessment (FMEA risk analysis, ISO9001 standard requirements, internal process audit).
- C4. Learning about the methods of statistical quality control and planning of experiments (SPC, random control, testing process capability, control charts, DoE).
- C5. Acquiring the ability to apply selected methods and techniques of quality management in production processes (QFD, Poka-Yoke, process capability testing, control cards, SPC, DoE).
- C6. Acquiring the ability to develop quality assurance analyzes based on data analysis, normative requirements and risk assessment (FMEA risk analysis, ISO9001 standard requirements, internal process audit).

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

PEK\_W01 - Student has knowledge of quality management in production, knows methods and techniques, and understands the essence and need of quality assurance in production processes.

PEK\_W02 - Student has knowledge of statistical methods used in quality assurance.

PEK\_W03 - Student has knowledge of quality assurance issues based on data analysis, standard requirements and risk assessment.

### II. Relating to skills:

PEK\_U01 - Student can use selected methods and techniques of quality management in the production process.

PEK\_U02 - Student can develop a statistical quality analysis in the production process.

PEK\_U03 - Student can develop quality assurance analyzes based on data analysis, standards requirements and risk assessment.

### III. Relating to social competences:

PEK\_K01 - Student is aware of the teamwork role in problem solving.

PEK\_K02 - Is aware of the need to use a customer-oriented approach in production management.

PEK\_K03 - Student is aware of the role of reliable data in quality analysis.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introduction. Organization of classes, the rules of passing. Introduction to quality assurance in production processes. Process management through customer orientation. Methods and tools of customer needs research.	2
Lec2	Methodical approach to problem solving. Characteristics of the Six Sigma strategy. DMAIC method. DEFINE phase - characteristics, tasks, methods and tools.	2
Lec3	DMAIC method. MEASURE and ANALYSE phase - characteristics, tasks, methods and tools.	2

Lec4	DMAIC method. IMPROVE and CONTROL phase - characteristics, tasks, methods and tools.	2
Lec5	Basics of using statistics in quality control. Control cards, SPC.	2
Lec6	Basics of using statistics in quality control. Process capability testing, random inspection, entry inspection, final inspection.	2
Lec7	Design of experiments. Experiments basics, measurements, statistical tools.	2
Lec8	Design of experiments. Quality tools, improvement, factorial and multifactorial experiments.	2
Lec9	Methods of organization of resources and tools. Methods of preventing errors in the production process: 5S, visual management, poka-yoke. NOK product management.	2
Lec10	The essence of the process approach to the production process in the context of quality assurance. PDCA approach.	2
Lec11	Normative requirements for quality management systems, ISO9001: 2015 standard - the scope of the standard, the context of the organization, the needs and expectations of interested factors, the quality management system and its processes.	2
Lec12	Leadership responsibility for the quality management system. Risk and opportunities assessment in the production process. Risk management, FMEA method.	2
Lec13	Quality assurance in production and production-related processes. Resource quality control, documentation management.	2
Lec14	Assessment of the effects of operation and continuous improvement of production processes. Handling external resources (clients, suppliers). NOK product management.	2
Lec15	Summary of methods and techniques of quality assurance in production processes. The essence of the client's role in process management.	2
		Total hours: 30
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Organizational classes, division into project groups. Preparation of individual materials for work in the project (choosing an existing or developing a fictitious production process).	2
Proj2	Discussion of the collected or compiled data on the examined production process in terms of its organization. Introduction to the DMAIC process improvement method - DEFINE phase: defining the production process using tools such as project card, SIPOC, stakeholder analysis.	2
Proj3	DMAIC process improvement method - MEASURE phase: collecting or randomly generating process measurements for different operators, planning the process and measurement system, developing a simplified version of MSA (sum, mean, range, X-R control chart). Design of experiment.	2
Proj4	DMAIC process improvement method - ANALYSE phase: process data analysis, brainstorming, Ishikawa diagram.	2
Proj5	DMAIC process improvement method - IMPROVE phase: proposing methods of improving selected processes, determining the expected results.	2

Proj6	DMAIC process improvement method - CHECK phase: planning pilot studies to implement the proposed improvements, formulating methods and tools for verification of the achieved results.	2
Proj7	The essence of the client in ensuring the quality of production processes - discussion and development of a Quality Function Deployment (QFD) house for the analyzed process.	2
Proj8	Risk in quality management - discussion and development of the process FMEA.	2
Proj9	Methods for defining and planning production processes in accordance with ISO9001: 2015 - basic requirements: process approach, PDCA cycle, document requirements, quality policy development.	2
Proj10	Overview of the basics of ISO 9001: 2015 requirements (Context of the organization, Leadership, Planning). Development of simplified documentation (e.g. procedures) for each point of the standard.	2
Proj11	Overview of the basics of ISO 9001: 2015 requirements (Support, Operational activities). Development of simplified documentation (e.g. procedures) for each point of the standard.	2
Proj12	Overview of the basics of ISO 9001: 2015 requirements (Assessment of the effects of action, Improvement). Development of simplified documentation (e.g. procedures) for each point of the standard.	2
Proj13	Auditing of quality management systems in accordance with ISO9001: 2015 - development of an audit form for your own process. Performing an internal audit for the audited process.	2
Proj14	Multimedia presentation of projects, discussion of mistakes, discussion.	2
Proj15	Issuing grades, discussing errors, checking acquired knowledge as needed.	2
		Total hours: 30

TEACHING TOOLS USED		
N1. multimedia presentation N2. problem discussion N3. case study N4. tutorials N5. project presentation		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	final exam
P = P		

## EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	projects and presentations assessment
F2	PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	projects and presentations assessment
P = P		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

1. Hamrol A. - Zarządzanie jakością z przykładami. PWN, 2012.
2. Zymonik Z., Hamrol A., Grudowski P. Zarządzanie jakością i bezpieczeństwem. PWE, 2013.
3. Eckes G., tytuł: Rewolucja Six Sigma : jak General Electric i inne przedsiębiorstwa zmieniły proces w zyski., wydawnictwo: MT Biznes, rok: 2010,
4. Norma ISO9001:2015 Zarządzanie jakością. Wymagania,
5. Prezentacje z wykładów.

### SECONDARY LITERATURE

1. W. J. Latzko, D. M. Saunders, Cztery dni z dr. Demingiem. Nowoczesna teoria zarządzania., Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1998.
2. J. Oakland, P. Morris, "TQM. Ilustrowany przewodnik menedżera", Warszawa: Centrum Informacji Menedżera, 2000.
3. Szczepańska K., Zarządzanie jakością: koncepcje, metody, techniki, narzędzia. 2015.

## SUBJECT SUPERVISOR

mgr inż. Dagmara Łapczyńska email: Dagmara.Lapczynska@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Metody i narzędzia Lean Manufacturing**

Nazwa w języku angielskim: **Lean Manufacturing tools and methods**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Production Management**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM041448 (2020)**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			60	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ogólna wiedza z zakresu zarządzania procesowego, procesów produkcyjnych i zarządzania produkcją

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z praktycznymi aspektami systemu Lean Manufacturing, istotą strumienia wartości w procesie produkcyjnym, źródłami marnotrawstwa i narzędziami Lean.
- C2. Zdobywanie umiejętności wykorzystywania podstawowych narzędzi Lean Manufacturing i metody mapowania strumienia wartości w przedsiębiorstwach produkcyjnych.
- C3. Zdobywanie umiejętności w zakresie obserwacji procesów produkcyjnych, identyfikacji marnotrawstwa oraz wypracowania usprawnień.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Zna źródła marnotrawstwa w procesach produkcyjnych oraz rozumie istotę mapowania strumienia wartości zdefiniowanego procesu produkcyjnego.

PEK\_W02 - Zna specjalistyczne narzędzia z rodziny Lean (5S, Heijunka, SMED, TPM, Just-in-time, Kanban), techniki, normy i reguły ich stosowania, a także zasady optymalizacji procesów produkcyjnych z wykorzystaniem ww. metod.

PEK\_W03 - Potrafi dobierać różne narzędzia do analizy poszczególnych procesów przedsiębiorstwa.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi dobierać właściwe metody analizy i narzędzia z zakresu Lean Manufacturing w celu rozwiązywania problemów związanych z eliminacją marnotrawstwa w procesach produkcyjnych, a także potrafi dokonywać krytycznej oceny przygotowanych rozwiązań w niniejszym zakresie.

PEK\_U02 - Potrafi projektować i proponować zmiany w organizacji i/lub jej wybranych obszarach z wykorzystaniem narzędzi z zakresu Lean Manufacturing.

PEK\_U03 - Potrafi wykorzystywać znajomość narzędzi Lean Manufacturing oraz twórczo rozwiązywać podstawowe problemy w obszarze produkcji z wykorzystaniem tych narzędzi.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.

PEK\_K02 - Potrafi współdziałać i pracować w grupie, wykorzystując zasady Lean Manufacturing w zakresie identyfikacji i ograniczenia marnotrawstwa w procesach produkcji.

PEK\_K03 - Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia organizacji, jej procesów i wyrobów.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Zajęcia organizacyjne + Moduł I: Lean Basic - podstawy filozofii Lean Management: Historia Lean Management, standaryzacja procesów, zarządzanie wizualne, 5S	4
Wy2	Moduł II: Efektywne zarządzanie parkiem technologicznym: SMED, TPM	4
Wy3	Moduł III: Zarządzanie przepływem materiałów, informacji i pracowników: Just in Time, Kanban, Heijunka, VSM - Mapowanie strumienia wartości i optymalizacja procesu	10
Wy4	Moduł IV: Kaizen – Jak efektywnie zaangażować pracowników w doskonalenie organizacji? Program pomysłów pracowniczych i problem solving, TWI	8
Wy5	Moduł V: Efektywne zarządzanie jakością Metoda redukcji kosztów złej jakości PFMEA	2
Wy6	Zaliczenie	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin

Proj1	Zajęcia organizacyjne - Omówienie celu kursu, przedstawienie warunków zaliczenia, przedstawienie harmonogramu wykonywania poszczególnych projektów i wprowadzenie do ich tematyki	2
Proj2	Moduł I: Lean Basic - podstawy filozofii Lean Management: standaryzacja procesów, zarządzanie wizualne, 5S	2
Proj3	Moduł II: Efektywne zarządzanie parkiem technologicznym: SMED, TPM	4
Proj4	Moduł III: Zarządzanie przepływem materiałów, informacji i pracowników: Just in Time, kanban i heijunka 4h VSM - Mapowanie strumienia wartości i optymalizacja procesu 6h	10
Proj5	Moduł IV: Kaizen – Jak efektywnie zaangażować pracowników w doskonalenie organizacji? Program pomysłów pracowniczych i problem solving 4h TWI 4h	8
Proj6	Moduł V: Efektywne zarządzanie jakością Metoda redukcji kosztów złej jakości PFMEA	2
Proj7	Zaliczenie	2
		Suma: 30

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. case study  
N2. ćwiczenia problemowe  
N3. prezentacja projektu  
N4. wykład informacyjny

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### LITERATURA PODSTAWOWA

[1] Rother M., Shook L., Naucz się widzieć. Eliminacja marnotrawstwa poprzez mapowanie strumienia wartości, Wydawnictwo Lean Enterprise Institute Polska, Wrocław 2009, / Rother M., Shook L., Learning to See: Value Stream Mapping to create value and eliminate muda, Lean Enterprise Institute, 2009  
[2] Antosz K., Pacana A., Stadnicka D., Zielecki W.: Lean Manufacturing. Doskonalenie produkcji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2017.  
[3] Marchwiński C., Shook J., Schroeder A.: Leksykon Lean. Ilustrowany słownik pojęć z zakresu Lean Management, Wyd. Lean Enterprise Institute Polska, Wrocław 2010. / Lean Lexicon: A Graphical Glossary for Lean Thinkers by John Shook , Chet Marchwinski

##### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1] Womack J.P., Jones D.T., Roos D., Maszyna która zmieniła świat, Wyd. ProdPress.com, Wrocław 2008.  
[2] Łazicki, Lean Manufacturing – praktyczne zastosowanie metodologii, e-book, 2015

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Joanna Helman tel.: 43-84 email: joanna.helman@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Metody i narzędzia Lean Manufacturing**

Name in English: **Lean Manufacturing tools and methods**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Production Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM041448 (2020)**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30			30	
Number of hours of total student workload (CNPS)	60			60	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	2			2	
including number of ECTS points for practical (P) classes				2	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. General knowledge of process, production processes and production management

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Familiarizing with the practical aspects of the Lean Manufacturing system, the essence of the value stream in the production process, sources of waste and Lean tools.
- C2. Acquiring the ability to use the basic Lean Manufacturing tools and methods of value stream mapping in manufacturing companies.
- C3. Acquiring skills in the observation of production processes, identification of waste and development of improvements.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

PEK\_W01 - Knows the sources of waste in production processes and understands the essence of the value stream mapping of a defined production process.

PEK\_W02 - Knows specialized tools from the Lean family (5S, Heijunka, SMED, TPM, Just-in-time, Kanban), techniques, standards and rules for their application, as well as the principles of optimizing production processes using the above-mentioned Methods.

PEK\_W03 - Can select various tools for the analysis of individual company processes.

### II. Relating to skills:

PEK\_U01 - Is able to select the appropriate analysis' methods and tools in the field of Lean Manufacturing in order to solve problems related to the elimination of waste in production processes, and is also able to critically evaluate the solutions prepared in this area.

PEK\_U02 - Is able to design and propose changes in the organization and / or its selected areas with the use of Lean Manufacturing tools.

PEK\_U03 - Can use the knowledge of Lean Manufacturing tools and creatively solve basic problems in the area of production with the use of these tools.

### III. Relating to social competences:

PEK\_K01 - Can think and act in a creative and entrepreneurial way.

PEK\_K02 - Is able to cooperate and work in a group, using the principles of Lean Manufacturing in the field of identification and reduction of waste in production processes.

PEK\_K03 - Understands the need for continuous improvement of the organization, its processes and products.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Organizational classes + Module I: Lean Basic - basics of the Lean Management philosophy: History of Lean Management, standardization of processes, visual management, 5S	4
Lec2	Module II: Effective management of a technology park: SMED, TPM	4
Lec3	Module III: Managing the flow of materials, information and employees: Just in Time, Kanban, Heijunka, Value Stream Mapping and process optimization	10
Lec4	Module IV: Kaizen - How to effectively involve employees in improving the organization? Employee ideas program and problem solving, TWI	8
Lec5	Module V: Effective quality management PFMEA cost reduction method	2
Lec6	Credition	2
		Total hours: 30
Form of classes – Project		Number of hours

Proj1	Organizational classes - presentation of the purpose of the course, credition conditions, schedule for the implementation of individual projects and introduction to their subject matter	2
Proj2	Module I: Lean Basic - basics of the Lean Management philosophy: standardization of processes, visual management, 5S	2
Proj3	Module II: Effective management of a technology park: SMED, TPM	4
Proj4	Module III: Managing the flow of materials, information and employees: Just in Time, kanban i heijunka 4h VSM - Value Stream Mapping and process optimization 6h	10
Proj5	Module IV: Kaizen - How to effectively involve employees in improving the organization? Employee ideas program and problem solving 4h TWI- x 4 hours	8
Proj6	Module V: Effective quality management PFMEA 2h cost reduction method	2
Proj7	Credition	2
		Total hours: 30

#### TEACHING TOOLS USED

- N1. case study
- N2. problem exercises
- N3. project presentation
- N4. informative lecture

#### PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

##### PRIMARY LITERATURE

- [1] Rother M., Shook L., Naucz się widzieć. Eliminacja marnotrawstwa poprzez mapowanie strumienia wartości, Wydawnictwo Lean Enterprise Institute Polska, Wrocław 2009, / Rother M., Shook L., Learning to See: Value Stream Mapping to create value and eliminate muda, Lean Enterprise Institute, 2009
- [2] Antosz K., Pacana A., Stadnicka D., Zielecki W.: Lean Manufacturing. Doskonalenie produkcji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2017.
- [3] Marchwiński C., Shook J., Schroeder A.: Leksykon Lean. Ilustrowany słownik pojęć z zakresu Lean Management, Wyd. Lean Enterprise Institute Polska, Wrocław 2010. / Lean Lexicon: A Graphical Glossary for Lean Thinkers by John Shook , Chet Marchwinski

##### SECONDARY LITERATURE

- [1] Womack J.P., Jones D.T., Roos D., Maszyna która zmieniła świat, Wyd. ProdPress.com, Wrocław 2008.
- [2] Łazicki, Lean Manufacturing – praktyczne zastosowanie metodologii, e-book, 2015

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Joanna Helman tel.: 43-84 email: joanna.helman@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **PRACA DYPLOMOWA I, II**

Nazwa w języku angielskim: **MASTER THESIS**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Production Management**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041451**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				90	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				600	
Forma zaliczenia				Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS				20	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				20	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)				20.0	

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Posiada wiedzę w zakresie zarządzania i inżynierii produkcji udokumentowaną pozytywnymi zaliczeniami wszystkich przedmiotów w tym kursów specjalności Production Management
2. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury. Analizować i wnioskować na podstawie przeprowadzonych obserwacji i analiz.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Samodzielne przygotowanie pracy dyplomowej magisterskiej, w tym analizę postawionego w celu pracy problemu, dobór odpowiednich metod i technik oraz zaproponowanie sposobu jego rozwiązania i obronę wyników swoich prac
- C2. Poszerzenie umiejętności pozyskiwania informacji z różnych źródeł oraz przygotowania i przedstawiania prezentacji ustnej i multimedialnej, dotyczącej zagadnień rozwiązywanych w ramach pracy dyplomowej
- C3. Nabycie i utrwalenie umiejętności samodzielnej pracy, określania celów i zadań do realizacji, doboru odpowiednich metod i technik oraz dokumentowania swojej pracy

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### **I. Z zakresu wiedzy:**

### **II. Z zakresu umiejętności:**

PEK\_U01 - Potrafi diagnozować analizować problemy związane z zarządzaniem przedsiębiorstwami produkcyjnymi, dobierać odpowiednie metody i techniki oraz zaplanować ich wdrożenie

PEK\_U02 - Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w językach obcych; potrafi również integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny

PEK\_U03 - Potrafi analizować i oceniać istniejące procesy wytwarzania i systemy wytwórcze oraz proponować sposoby ich reorganizacji i optymalizacji z uwagi na wyznaczone kryteria optymalizacyjne

### **III. Z zakresu kompetencji społecznych:**

PEK\_K01 - Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz realizacji przyjętych zadań

PEK\_K02 - Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego zadania

PEK\_K03 - Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, a także zna możliwości ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych

## TREŚCI PROGRAMOWE

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. case study

N2. konsultacje

N3. praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

Literatura podstawowa będzie wynikała z tematyki pracy dyplomowej

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Majchrzak J.: Metodyka pisania prac magisterskich i dyplomowych, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego, Poznań 2009  
2. Brycz B.: Przewodnik dla piszących prace magisterskie w zakresie zarządzania, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2011

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Anna Burduk tel.: 37-10 email: [anna.burduk@pwr.edu.pl](mailto:anna.burduk@pwr.edu.pl)

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **PRACA DYPLOMOWA I, II**

Name in English: **MASTER THESIS**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Production Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041451**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)				90	
Number of hours of total student workload (CNPS)				600	
Form of crediting				Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points				20	
including number of ECTS points for practical (P) classes				20	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes				20.0	

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Has knowledge in the management and production engineering field documented positive marks in all subjects including Production Management specialization courses
2. Can obtain information from the literature. Analyze and apply on the basis of observations and analyzes.

### SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Individual preparation of Master thesis, including the examination of the problem in order to work, the selection of relevant methods and techniques, and propose a method for its solution and defend the results of the work
- C2. Strengthen the skills to obtain information from various sources and to prepare and present an oral and multimedia presentation on the issues resolved in the framework of the thesis
- C3. Acquisition of and preserve individual work ability, identify goals and objectives for implementation, selection of appropriate methods and techniques, and document their work

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - Can diagnose analyze problems related to the management of manufacturing companies, selected the appropriate methods and techniques, and plan their implementation

PEK\_U02 - Can obtain information from literature, databases and other carefully selected sources, also in foreign languages is also able to integrate the information, make their interpretation and critical evaluation

PEK\_U03 - Can analyze and evaluate existing manufacturing processes and manufacturing systems and propose ways of reorganization and optimization due to certain criteria optimization

### **III. Relating to social competences:**

PEK\_K01 - Have sense of responsibility for their own work and in implementing their tasks

PEK\_K02 - Can define priorities appropriately to fulfill the given task

PEK\_K03 - Understands the need for learning throughout life, and knows the possibility of continuous training and professional skills development, personal and social

## PROGRAM CONTENT

## TEACHING TOOLS USED

N1. case study

N2. tutorials

N3. self study - self studies and preparation for examination

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

### SECONDARY LITERATURE

1. Majchrzak J.: Metodyka pisania prac magisterskich i dyplomowych, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego, Poznań 2009  
2. Brycz B.: Przewodnik dla piszących prace magisterskie w zakresie zarządzania, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2011

## SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Anna Burduk tel.: 37-10 email: [anna.burduk@pwr.edu.pl](mailto:anna.burduk@pwr.edu.pl)

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Zarządzanie wiedzą**

Nazwa w języku angielskim: **Knowledge Management**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Production Management**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM041463 (2020)**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			30	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2			1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma podstawową wiedzę z zakresu zarządzania przedsiębiorstwem.
2. Zna i rozumie istotę procesu zarządzania i funkcji zarządzania.
3. Rozumie podstawowe pojęcia i prawa ekonomiczne oraz zjawiska gospodarcze i ich efekty.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie podstawowych metod i technik zarządzanie wiedzą oraz ich wpływu na funkcjonowanie przedsiębiorstwa oraz jego otoczenia.
- C2. Poznanie metod i technik zwiększających skuteczność tworzenia wiedzy i dzielenia się wiedzą w przedsiębiorstwie oraz ich zastosowania w praktyce.
- C3. Poznanie wybranych narzędzi zarządzaniu wiedzą oraz możliwości ich zastosowania.
- C4. Poznanie istoty oraz możliwości budowania innowacyjnej gospodarki i gospodarki opartej na wiedzy poprzez wykorzystanie zaawansowanej produkcji.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Ma wiedzę z zakresu definiowania pojęcia wiedzy i zarządzania wiedzą, zna istotę i cele zarządzania wiedzą. Rozróżnia wiedzę jawną i wiedzę ukrytą. Potrafi zdefiniować elementy wpływające na kształtowanie środowiska sprzyjającego skutecznemu zarządzaniu wiedzą w przedsiębiorstwie.

PEK\_W02 - Potrafi rozpoznać potrzeby w zakresie zarządzania wiedzą i wskazać rozwiązanie usprawniające tworzenie wiedzy i dzielenie się wiedzą.

PEK\_W03 - Zna narzędzia zarządzania wiedzą i potrafi proponować rozwiązania w obszarze ich zastosowania.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi zidentyfikować procesy tworzenia wiedzy i dzielenia się wiedzą w przedsiębiorstwie.

PEK\_U02 - Potrafi zidentyfikować potrzebne zmiany organizacyjne w celu usprawnienia tworzenia wiedzy i dzielenia się wiedzą w przedsiębiorstwie.

PEK\_U03 - Potrafi dobierać narzędzia zarządzania wiedzą w zależności od potrzeb systemu zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwie.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Rozumie konieczność ciągłego zdobywania wiedzy oraz podnoszenia kompetencji zawodowych i społecznych.

PEK\_K02 - Potrafi myśleć i krytycznie analizować funkcjonowanie budowanego systemu w celu podnoszenia jego skuteczności.

PEK\_K03 - Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną i jej wpływ na funkcjonowanie przedsiębiorstwa.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Informacje organizacyjne. Pojęcie wiedzy. Piramida wiedzy. Rodzaje wiedzy. Różnice między informacją a wiedzą. Zarządzanie informacją. Zarządzanie wiedzą. Cykl zarządzania wiedzą.	2
Wy2	Proces tworzenia wiedzy. Źródła tworzenia wiedzy. Strategie tworzenia wiedzy. Proces dzielenia się wiedzą. Metody i techniki wspierające proces dzielenia się wiedzą.	2
Wy3	Pojęcie kultury organizacyjnej. Cechy kultury organizacyjna wspierające zarządzanie wiedzą i innowacyjność. Metody kształtowania kultury organizacyjnej.	2

Wy4	Budowanie organizacji opartej na wiedzy poprzez zarządzanie zasobami ludzkimi oraz zmiany w strukturze organizacyjnej. Motywowanie do tworzenia wiedzy i dzielenia się wiedzą. Struktury organizacyjne wspierające zarządzanie wiedzą.	2
Wy5	System informacyjny a system zarządzania wiedzą. Rozwój systemów zarządzania wiedzą. "Twarde" narzędzia zarządzania wiedzą oraz możliwości ich wykorzystania.	2
Wy6	"Miękkie" narzędzia zarządzania wiedzą. Uczenie się organizacji. Organizacja ucząca się.	2
Wy7	Korzyści z zarządzania wiedzą. Pojęcie gospodarki opartej na wiedzy. Budowanie gospodarek opartych na wiedzy. Rola zaawansowanej produkcji w innowacyjności gospodarki.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe.	1
		Suma: 15
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Informacje organizacyjne. Podział na zespoły projektowe. Wybór przedsiębiorstwa do projektu.	1
Proj2	Audyt wiedzy w wybranym przedsiębiorstwie. Audyt systemu zarządzania wiedzą w wybranym przedsiębiorstwie.	4
Proj3	Badanie kultury organizacyjnej wybranego przedsiębiorstwa. Zaprojektowanie zmian w kulturze organizacyjnej w celu zwiększenia skuteczności zarządzania wiedzą.	2
Proj4	Usprawnianie tworzenia wiedzy i/lub dzielenia się wiedzą w przedsiębiorstwie poprzez zmiany w metodach zarządzania zasobami ludzkimi i zmiany w strukturze organizacyjnej.	2
Proj5	Wybór i opracowanie projektu wybranego narzędzia zarządzania wiedzą do zastosowania w przedsiębiorstwie.	2
Proj6	Prezentacje projektów jako sesja dzielenia się wiedzą między studentami.	4
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N2. konsultacje  
N3. praca własna - przygotowanie do projektu  
N4. prezentacja projektu

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Kolokwium zaliczeniowe.
P = F1		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Raport pisemny, prezentacja projektu.
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jashapara A., Zarządzanie wiedzą, PWE, 2014.</li> <li>2. Koźmiński A.K, Jemielniak D., Zarządzanie wiedzą, Wolters Kluwer, 2016.</li> <li>3. Fazlagić J., Innowacyjne zarządzanie wiedzą, Difin, 2015.</li> <li>4. Kłak M, Zarządzanie wiedzą we współczesnym przedsiębiorstwie, Kieleckie Towarzystwo Edukacji Ekonomicznej, Kielce 2010.</li> </ol> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Trajer J., Paszek A., Iwan S., Zarządzanie wiedzą, PWE, Warszawa 2012.</li> <li>2. Molasy M., Walecka-Jankowska K., Zgrzywa-Ziemak A., Kształtowanie kultury organizacyjnej wspierającej innowacyjność przedsiębiorstw. Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej. Organizacja i Zarządzanie. 2018, nr. 77, s. 205-217.</li> <li>3. Flaszewska S., Projektowanie organizacyjne w zarządzaniu wiedzą, PWN, 2018.</li> <li>4. Plebiańska M., Zarządzanie wiedzą, a innowacje w przedsiębiorstwach, Elitera, 2018.</li> <li>5. Patalas-Maliszewska J., Modele referencyjne zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwie produkcyjnym, PWN, 2019.</li> <li>6. Paliszkievicz J., Przywództwo, zaufanie i zarządzanie wiedzą w innowacyjnych przedsiębiorstwach, CeDeWu, Warszawa 2019.</li> <li>7. Brzeziński M., Zintegrowane organizacje oparte na wiedzy, Difin, Warszawa, 2018.</li> <li>8. Cameron K.S., Quinn R.E., Kultura organizacyjna. Diagnoza i zmiana. Model wartości konkurujących, Wolters Kluwer, Warszawa, 2015.</li> </ol>

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Mateusz Molasy tel.: 713202662 email: [mateusz.molasy@pwr.edu.pl](mailto:mateusz.molasy@pwr.edu.pl)

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Zarządzanie wiedzą**

Name in English: **Knowledge Management**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Production Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM041463 (2020)**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15			15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	60			30	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	2			1	
including number of ECTS points for practical (P) classes				1	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Has a basic knowledge of management of the enterprise.
2. Knows and understands the essence of the management process and management functions.
3. Understands basic economic concepts and rights as well as economic phenomena and their effects.

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Familiarising with essential methods and techniques of knowledge management and their impact on the functioning of the enterprise and its environment.
- C2. Familiarising with methods and techniques that increases effectiveness of knowledge creation and knowledge sharing in the enterprise and their practical usage.
- C3. Familiarising with selected knowledge management tools and possibilities of their use.
- C4. Familiarising with the essence and possibilities of building the innovative and knowledge-based economy with the usage of advanced manufacturing.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

PEK\_W01 - Has knowledge of the definition of the concept of knowledge and knowledge management, knows the essence and goals of knowledge management. Distinguishes explicit and tacit knowledge. Can define elements that influence shaping the organization's internal environment for effective knowledge management.

PEK\_W02 - Is able to recognize needs in the area of knowledge management and point out solutions to improve processes of creating and sharing knowledge.

PEK\_W03 - Knows knowledge management tools and can propose solutions for their use.

### II. Relating to skills:

PEK\_U01 - Can identify the process of creating knowledge and sharing knowledge in the enterprise.

PEK\_U02 - Can identify organizational changes depending on the needs of improvements in the process of creating knowledge and the process of sharing knowledge.

PEK\_U03 - Can choose knowledge management tools depending on the needs of the knowledge management system in the enterprise.

### III. Relating to social competences:

PEK\_K01 - Understands the need of lifelong learning and improving professional and social competences.

PEK\_K02 - Can think and critically analyze the functioning of systems to improve its effectiveness.

PEK\_K03 - Is aware of the responsibility for their own work and its impact on the functioning of the enterprise.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introductory information. The concept of knowledge. The pyramid of knowledge. Types of knowledge. Differences between information and knowledge. Information management. Management of knowledge. Knowledge management cycle.	2
Lec2	Knowledge creation process. Sources of knowledge creation. Strategies of knowledge creation. Knowledge sharing process. Methods and techniques supporting the process of sharing knowledge.	2
Lec3	The concept of organizational culture. Features of organizational culture supporting knowledge management and innovativeness. Methods of shaping organizational culture.	2

Lec4	Building a knowledge-based organization through human resource management and changes in the organizational structure. Motivating for creating and sharing knowledge. Organizational structures supporting knowledge management.	2
Lec5	Information system and knowledge management system. Development of knowledge management systems. "Hard" (IT) knowledge management tools and the possibilities of their use.	2
Lec6	"Soft" (Non-IT) knowledge management tools. Organization learning. The learning organization.	2
Lec7	Benefits of knowledge management. The concept of knowledge-based economy. Building knowledge-based economies. Role of advanced manufacturing in the innovativeness of the economy.	2
Lec8	Test.	1
		Total hours: 15
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Introductory information. Grouping students into project teams. Selection of the enterprise for the project.	1
Proj2	Knowledge audit in the enterprise. Audit of the knowledge management system in the enterprise.	4
Proj3	Research on the organizational culture of the enterprise. Designing changes in the organizational culture to increase the effectiveness of knowledge management.	2
Proj4	Improving knowledge creating and knowledge sharing in the enterprise through changes in human resource management and changes in the organizational structure.	2
Proj5	Selection and design of a knowledge management tool to be used in the enterprise.	2
Proj6	Project's presentations as a session of knowledge sharing between students.	4
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED	
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. tutorials N3. self study - preparation for project class N4. project presentation	

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Test.
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Written report, project's presentation.
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE	
<p><u>PRIMARY LITERATURE</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jashapara A., Knowledge Management: an Integrated Approach, Prentice Hall, 2010.</li> <li>2. Becerra-Fernandez I., Sabherwal R., Knowledge Management. Systems and Processes. 2nd Edition, Routledge, 2014.</li> <li>3. Pasher E., Ronen T., The Complete Guide to Knowledge Management. A Strategic Plan To Leverage Your Company's Intellectual Capital, John Wiley &amp; Sons, 2011.</li> <li>4. North K, Kumta G., Knowledge Management, Value Creation Through Organizational Learning, Springer, 2018.</li> </ol> <p><u>SECONDARY LITERATURE</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Molasy M., Walecka-Jankowska K., Zgrzywa-Ziemak A., Modeling social behaviors in organizations through shaping the culture focused on organizational learning. W: Modeling social behavior and its applications / eds. Lucas Jódar Sánchez [i in.]. New York, Nova Science Publishers, cop. 2018. s. 69-86.</li> <li>2. Young R., Knowledge Management Tools and Techniques Manual, Asian Productivity Organization, 2010</li> <li>3. Evans C., Managing for Knowledge. HR's strategic role, Butterworth-Heinemann 2003.</li> <li>4. Rhem A.J., Knowledge Management in Practice, Auerbach Publications, 2016.</li> <li>5. N. Milton, The Knowledge Manager's Handbook: A Step-by-Step Guide to Embedding Effective Knowledge Management in your Organization, 2019.</li> <li>6. Rao M., Knowledge Management Tools and Techniques: Practitioners and Experts Evaluate KM Solutions, Butterworth-Heinemann, 2004.</li> <li>7. Cameron K.S., Quinn R.E., Diagnosing and Changing Organizational Culture: Based on the Competing Values Framework, The Jossey-bass Business &amp; Management Series, 2007.</li> </ol>	

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Mateusz Molasy tel.: 713202662 email: [mateusz.molasy@pwr.edu.pl](mailto:mateusz.molasy@pwr.edu.pl)

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Planowanie doświadczeń**

Nazwa w języku angielskim: **Design of experiments**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Production Management**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM041464 (2020)**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			30	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1			1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Student ma wiedzę o o sposobach przedstawiania i analizowania związków przyczynowo-skutkowych w obiekach (wyrobach i procesach)
2. Student ma ugruntowaną wiedzę o statystyce matematycznej i metodach statystycznego sterowania procesami.
3. Student potrafi wykonywać obliczenia w programie Excel

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy w zakresie metod planowania doświadczeń i ich zastosowań w rozwiązywaniu problemów związanych z jakością.
- C2. Nabycie umiejętności dotyczących właściwego postępowania przy planowaniu, przeprowadzeniu i analizowaniu wyników doświadczeń.
- C3. Nabycie umiejętności zastosowania metod statystycznych do analizowania wyników doświadczeń.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Student potrafi scharakteryzować metody Planowania doświadczeń i wskazać ich rolę w planowaniu i doskonaleniu jakości

PEK\_W02 - Student potrafi wymienić różne metody planowania doświadczeń i dobrać je w zależności od postawionego problemu badawczego.

PEK\_W03 - Student zna metody statystyczne do analizy wyników doświadczeń.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Student potrafi zaplanować działania niezbędne do przeprowadzenia doświadczenia.

PEK\_U02 - Student potrafi dobrać właściwą metodykę do przeprowadzenia doświadczenia (plan doświadczeń) i właściwe metody do analizy jego wyników.

PEK\_U03 - Student potrafi interpretować wyniki przeprowadzonych doświadczeń oraz przygotować dobrze udokumentowane opracowanie w tym zakresie.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Student jest świadomy znaczenia pracy w grupie i jej wpływu na kreatywność.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do planowania doświadczeń - rola w planowaniu jakości i doskonaleniu jakości. Podstawowe definicje i terminologia związana z DOE. Zalety wynikające z planowania doświadczeń.	2
Wy2	Fazy przeprowadzania doświadczeń: planowanie, projektowanie, przeprowadzanie i analiza.	2
Wy3	Proste doświadczenia porównawcze. Testowanie hipotez dla wartości średnich i wariancji. Analysis of variance (ANOVA). Pojęcie efektów głównych i interakcji. Model ustalonych efektów. Estymacja parametrów modelu. Analiza statystyczna wyników.	2
Wy4	Minimalizacja efektów zakłócających - randomizacja i blowanie. Plan blokowy zrandomizowany, plan kwadratu łacińskiego, plan kwadratu grecko-łacińskiego.	2
Wy5	Plany czynnikowe dwupoziomowe i trypoziomowe kompletne - definicje, zasady, zalety. Analiza statystyczna. Generalne plany czynnikowe. Blokowanie w planach czynnikowych.	2

Wy6	Plany czynnikowe frakcyjne dwupoziomowe. Pojęcia uwikłania, aliasów i rozdzielczości planu doświadczenia. Plany eliminacyjne. Analiza statystyczna.	2
Wy7	Modele regresji w planowaniu doświadczeń. Sprawdzanie adekwatności modelu. Predykcja wyników.	2
Wy8	Plany doświadczeń zgnieżdzone - rodzaje i ich analiza statystyczna. Variance component analysis.	2
Wy9	Optymalizacja zmiennej odpowiedzi - Plan powierzchni odpowiedzi - wprowadzenie, plany doświadczeń	2
Wy10	Plany powierzchni odpowiedzi - modele, blokowanie, plany dla mieszaniny.	2
Wy11	Operacja ewolucyjna - charakterystyka i przykłady zastosowania.	2
Wy12	Planowanie eksperymentów wg metod Taguchi-ego - idea Robust Design, strategia przeprowadzania doświadczeń, grafy liniowe, tablice wewnętrzne i zewnętrzne.	2
Wy13	Planowanie eksperymentów wg metod Taguchi-ego - planu ortogonalne, analiza wyników doświadczeń. Przykład zastosowania.	2
Wy14	Zagadnienia optymalności planów doświadczeń - plan D-optymalny, G-optymalny, A-optymalny.	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe.	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Analiza wybranego obiektu (wyrób, process) pod kątem przeprowadzenia zaplanowanego doświadczenia - wybór celu, wybór zmiennej wyjściowej, wybór i klasyfikacja czynników	2
Proj2	Analiza wariancji (ANOVA) doświadczenia jednoczynnikowego i dwuczynnikowego.	2
Proj3	Zaplanowanie, przeprowadzenie doświadczenia pełnoczynnikowego kompletnego na dwóch poziomach oraz analiza jego wyników. Opracowanie modelu i jego weryfikacja.	2
Proj4	Zaplanowanie, przeprowadzenie doświadczenia czynnikowego frakcyjnego na dwóch poziomach oraz analiza jego wyników.	2
Proj5	Opracowanie modelu procesu, sprawdzenie jego adekwatności i predykcja wyników.	2
Proj6	Optymalizacja wyjścia procesu. Zaplanowanie, przeprowadzenie doświadczenia za pomocą planu powierzchni odpowiedzi i analiza jego wyników.	2
Proj7	Zaplanowanie, przeprowadzenie doświadczenia wg metody Taguchi. Analiza wyników.	2
Proj8	Podsumowanie i zaliczenie projektu.	1
		Suma: 15

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
- N2. praca własna - przygotowanie do projektu
- N3. prezentacja projektu
- N4. przygotowanie sprawozdania

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01-PEK_W03	Kolokwium zaliczeniowe
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

Montgomery D. - "Design and analysis of experiments"  
 Peace G.S. - "Taguchi methods"

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Box G., Hunter S. - "Statistics for experiments"

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Adam Jednoróg tel.: 29-88 email: adam.jednorog@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Planowanie doświadczeń**

Name in English: **Design of experiments**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Production Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM041464 (2020)**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30			15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	30			30	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	1			1	
including number of ECTS points for practical (P) classes				1	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Student has a knowledge about presentation of cause and effects relationships in objects (products and processes).
2. Student has a knowledge about mathematical statistics and about statistical process control.
3. Student is able to make calculations in Excel software.

### SUBJECT OBJECTIVES

- C1. To get the knowledge on methods of design of experiments and their use for quality problems solving.
- C2. To get the skills to act properly at design planning and conducting and experimental results analysis.
- C3. To get the skills to use the statistical methods for analysis of experimental design results.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

PEK\_W01 - Student has ability to characterize the Design of Experiments methods and to indicate their role in quality planning and improvement

PEK\_W02 - Student is able to specify different methods of design of experiments and to match them to the particular research problem.

PEK\_W03 - Student knows the statistical methods for experiment results analysis.

### II. Relating to skills:

PEK\_U01 - Student is able to plan the activities necessary to conduct experiments.

PEK\_U02 - Student has the ability to select proper method for running experiment (experimental plan) and proper method of its analysis.

PEK\_U03 - Student is able to interpret the experimental results and to prepare well documented report.

### III. Relating to social competences:

PEK\_K01 - Student is aware of teamwork and its impact on creativity.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introduction to Designs of Experiments - role in quality planning and quality improvement. Definitions and terms concerning DOE. Advantages of DOE.	2
Lec2	Phases of experiment: planning, designing, conducting and analysing.	2
Lec3	Simple comparative experiments. Hypothesis testing for means and variances. Analysis of Variance. Analysis of Variance (ANOVA) for two factors. Meaning of Fixed effects model. Estimation of model parameters. Statistical analysis of results.	2
Lec4	Reduction of nuisance factors effects - randomization and blocking. Randomized block design, Latin Squares, Greco-Latin Square Design and Related Designs (Balanced incomplete block design)	2
Lec5	Two-level full factorial designs - terms, principles, advantages. Statistical analysis. General factorial design. Blocking in factorial design.	2
Lec6	Fractional factorial designs. Definitions of aliases, confounding and design resolutions. Screening designs. Statistical analysis.	2
Lec7	Regression models in design of experiments. Model adequacy checking. Prediction of results.	2
Lec8	Nested designs - types and statistical analysis. Analiza składowych wariancji.	2
Lec9	Optimization of response variable - Response surface design - introduction, methods (steepest ascent).	2
Lec10	Response Surface Designs - models, blocking, mixture experiments.	2
Lec11	Evolutionary operation - characteristics and application examples.	2
Lec12	Tachugi methods in design of experiments - Robust Design, experimental strategy, linear graphs, inner and outer arrays.	2

Lec13	Tachugi methods in design of experiments - orthogonal designs, experiment analysis. Application example.	2
Lec14	Problems of optimal designs - D-optimal, G-optimal and A-optimal designs.	2
Lec15	Final test.	2
		Total hours: 30
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Analysis of selected object (product, process) aimed at conducting the planned experiment - goal selection, selection of response variable, selection and classification of factors	2
Proj2	Analysis of Variance (ANOVA) for one-factor and two-factor experiment.	2
Proj3	Planning, conducting of two-level full factorial experiment and analysis of results. Model building and its	2
Proj4	Planning, conducting of two-level fractional factorial experiment and analysis of results analysis.	2
Proj5	Process model development, checking of its adequacy and prediction of results.	2
Proj6	Optimization of response variable. Zaplanowanie, przeprowadzenie doświadczenia za pomocą planu powierzchni odpowiedzi i analiza jego wyników.	2
Proj7	Planning, conducting of experiment according to Taguchi method. Analysis of results.	2
Proj8	Project summary and assessment.	1
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED		
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. self study - preparation for project class N3. project presentation N4. report preparation		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01-PEK_W03	Final Test
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

Montgomery D. - "Design and analysis of experiments"

Peace G.S. - "Taguchi methods"

SECONDARY LITERATURE

Box G., Hunter S. - "Statistics for experiments"

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Adam Jednoróg tel.: 29-88 email: adam.jednorog@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Robotyzacja i cyfryzacja w produkcji**

Nazwa w języku angielskim: **Robotization and digitization in production**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Production Management**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM041465 (2020)**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			30		
Forma zaliczenia			Zaliczenie na ocenę		
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS			1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawowa wiedza z zakresu analizy matematycznej oraz algebry i geometrii analitycznej
2. Umiejętność analitycznego myślenia oraz projektowania algorytmów działania obiektów technicznych
3. Umiejętność proceduralnego programowania w języku C++

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Przybliżenie rozwiązań technicznych i oprogramowania stosowanych w systemach produkcyjnych działających w myśl idei Przemysłu 4.0
- C2. Przekazanie podstawowych zasad w programowaniu robotów przemysłowych
- C3. Zaprezentowanie metod i technik przesyłania i przetwarzania danych w systemach Przemysłowego Internetu Rzeczy
- C4. Przedstawienie podstawowych zasad bezpieczeństwa obowiązujących na zautomatyzowanych i zrobotyzowanych stanowiskach pracy

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Wiedzieć jakie są podstawowe rodzaje robotów przemysłowych, znać ich aplikacje przemysłowe oraz opanować podstawy programowania robotów

PEK\_W02 - Wiedzieć w jaki sposób można pobierać dane ze stanowisk pracy systemu produkcyjnego oraz z użyciem jakich protokołów komunikacyjnych

PEK\_W03 - Znać podstawowe metody przetwarzania danych z procesu produkcyjnego oraz wiedzieć jak wykorzystać je w systemach Manufacturing Execution Systems

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Opanować umiejętność algorytmizacji procesu oraz budowy prostych programów dla robotów przemysłowych

PEK\_U02 - Opanować podstawy programowania programowalnych sterowników logicznych maszyn

PEK\_U03 - Potrafić zdefiniować model struktury systemu produkcyjnego z uwagi na przesyłanie danych procesów oraz ich przetwarzanie i wykorzystanie w systemach Manufacturing Execution Systems

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Opanować umiejętność pracy w grupie z uwzględnieniem podziału zadań

PEK\_K02 - Potrafić przekazywać swoje konstruktywne uwagi innym osobom w trakcie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych jak również wysłuchać i wziąć pod uwagę spostrzeżenia innych osób

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Wprowadzenie, zasady BHP, realizacji i zaliczenia kursu + Metody zabezpieczenia przemysłowych stanowisk zautomatyzowanych i zrobotyzowanych.	2
Lab2	Przemysłowe aplikacje typu Pick&Place z wykorzystaniem 6-osiowego robota przemysłowego.	2
Lab3	Przemysłowe aplikacje spawalnicze z wykorzystaniem 6-osiowego robota przemysłowego. Interpolacja kołowa i liniowa.	2
Lab4	Proces paletyzacji realizowany przez zrobotyzowane stanowisko wykorzystujące robota przemysłowego typu SCARA	2

Lab5	Analiza i zastosowanie typów chwytaków z uwzględnieniem ich przeznaczenia, na przykładzie robota przemysłowego typu SCARA	2
Lab6	Podstawy programowania przemysłowych sterowników logicznych z wykorzystaniem języka LD.	2
Lab7	Podstawy programowania przemysłowych sterowników logicznych z wykorzystaniem języka FBD	2
Lab8	Główne komponenty i rozwiązania w systemach produkcyjnych działających w myśl idei Przemysłu 4.0	2
Lab9	Przemysłowe protokoły komunikacyjne - pobieranie, przetwarzanie, przepływ danych.	2
Lab10	Systemy nadzorowania produkcji PLC - SCADA - MES - ERP	2
Lab11	Retrofitting maszyn, dostosowanie do wymogów IIoT	2
Lab12	Zaawansowane metody diagnostyki i zapobiegania awariom - "Predictive Maintenance"	2
Lab13	Roboty współpracujące i mobilne - Analiza potrzeb rynku	2
Lab14	Czujniki IIoT konfiguracja i przykłady wykorzystania	2
Lab15	Podsumowanie laboratorium. Wystawienie ocen końcowych	2
		Suma: 30

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. eksperyment laboratoryjny  
N2. praca własna – przygotowanie do laboratorium  
N3. przygotowanie sprawozdania

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Laboratorium)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	odpowiedzi ustne, sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych, kartkówka
P =		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Honczarenko Jerzy "Roboty przemysłowe. Budowa i zastosowanie" WNT 2010
2. Wiesław Szenajch "Napęd i sterowanie pneumatyczne" WNT 2005
3. Kozłowski K., Dutkiewicz P., Wróblewski W.: Modelowanie i sterowanie robotów. PWN, Warszawa 2003.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Ustundag, Alp, Cevikcan, Emre "Industry 4.0: Managing The Digital Transformation" Springer International Publishing, 2018, ISBN 978-3-319-57869-9
  2. Jeschke, S., Brecher, C., Song, H., Rawat, D.B. (Eds.) "Industrial Internet of Things" Springer International Publishing, 2017, ISBN 978-3-319-42558-0
- Najnowsze artykuły z czasopism branżowych, publikacje internetowe

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Kamil Krot tel.: 37-81 email: [kamil.krot@pwr.edu.pl](mailto:kamil.krot@pwr.edu.pl)

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Robotyzacja i cyfryzacja w produkcji**

Name in English: **Robotization and digitization in production**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Production Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM041465 (2020)**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)			30		
Number of hours of total student workload (CNPS)			30		
Form of crediting			Crediting with grade		
Group of courses					
Number of ECTS points			1		
including number of ECTS points for practical (P) classes			1		
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Basic knowledge of mathematical analysis, algebra and analytical geometry
2. The ability to think analytically and design algorithms for the operation of technical objects
3. The ability to procedural programming in C ++

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Presentation of technical solutions and software used in production systems operating in accordance with the idea of Industry 4.0
- C2. Presentation of basic principles in programming industrial robots
- C3. Presentation of methods and techniques of data transmission and processing in Industrial Internet of Things systems
- C4. Presentation of the basic safety rules for automated and robotic workstations

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

PEK\_W01 - Know what are the basic types of industrial robots, know their industrial applications and know the basics of robot programming

PEK\_W02 - Know how to retrieve data from workstations of the production system

PEK\_W03 - Know the basic methods of data processing from the production process and know how to use them in Manufacturing Execution Systems

### II. Relating to skills:

PEK\_U01 - Master the ability to build process algorithms and write simple programs for industrial robots

PEK\_U02 - Learn the basics of programming programmable logic machine controllers

PEK\_U03 - Be able to define a model of the production system structure due to the transfer of process data and their processing and use in Manufacturing Execution Systems

### III. Relating to social competences:

PEK\_K01 - Master the ability to work in a group, taking into account the division of tasks

PEK\_K02 - Be able to convey constructive comments to other people during the implementation of laboratory exercises as well as listen to and take into account other people's observations

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Laboratory		Number of hours
Lab1	Introduction, health and safety rules, implementation and evaluation of the course Methods of securing industrial automated and robotic stations.	2
Lab2	Industrial Pick & Place applications using a 6-axis industrial robot.	2
Lab3	Industrial welding applications using a 6-axis industrial robot. Circular and linear interpolation.	2
Lab4	The palletization process is carried out by a robotic station using an industrial SCARA robot	2
Lab5	Analysis and application of gripper types, taking into account their intended use, on the example of a SCARA industrial robot	2
Lab6	Basics of programming industrial logic controllers using the LD language.	2
Lab7	Fundamentals of industrial logic controllers programming with the use of FBD language	2
Lab8	Main components and solutions in production systems operating in accordance with the idea of Industry 4.0	2
Lab9	Industrial communication protocols - data flow, processing, data exchange.	2
Lab10	Production supervision systems PLC - SCADA - MES - ERP	2
Lab11	Machine retrofitting, adaptation to IIoT requirements	2
Lab12	Predictive Maintenance	2
Lab13	Collaborative and mobile robots - Market needs analysis	2

Lab14	IIoT sensors configuration and examples of use	2
Lab15	Laboratory summary. Issuing grades	2
		Total hours: 30

TEACHING TOOLS USED		
N1. laboratory experiment N2. self study - preparation for laboratory class N3. report preparation		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Laboratory)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	oral answers, laboratory exercises report, test
P =		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE
<p><u>PRIMARY LITERATURE</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Honczarenko Jerzy "Roboty przemysłowe. Budowa i zastosowanie" WNT 2010</li> <li>Wiesław Szenajch "Napęd i sterowanie pneumatyczne" WNT 2005</li> <li>Kozłowski K., Dutkiewicz P., Wróblewski W.: Modelowanie i sterowanie robotów. PWN, Warszawa 2003.</li> </ol> <p><u>SECONDARY LITERATURE</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Ustundag, Alp, Cevikcan, Emre "Industry 4.0: Managing The Digital Transformation" Springer International Publishing, 2018, ISBN 978-3-319-57869-9</li> <li>Jeschke, S., Brecher, C., Song, H., Rawat, D.B. (Eds.) "Industrial Internet of Things" Springer International Publishing, 2017, ISBN 978-3-319-42558-0</li> </ol> <p>The latest articles, internet publications</p>

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Kamil Krot tel.: 37-81 email: [kamil.krot@pwr.edu.pl](mailto:kamil.krot@pwr.edu.pl)

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Zarządzanie cyklem życia produktu**

Nazwa w języku angielskim: **Product Lifecycle Management**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Production Management**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM041471 (2020)**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			30	
Forma zaliczenia	Egzamin			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2			1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. znajomość systemów IT w systemie wytwórczym
2. znajomość procesu rozwoju nowego produktu
3. znajomość, również praktyczna, systemów CAD

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Celem kursu jest przekazanie wiedzy o zasadach i znaczeniu zarządzania cyklem życia produktu, tzn. od jego powstania aż do jego utylizacji, w przedsiębiorstwach produkcyjnych.
- C2. Celem kursu jest przekazanie podstawowych informacji o metodach i technikach zarządzania etapami życia produktu.
- C3. Zostaną zaprezentowane i wykorzystane rozwiązania informatyczne wspomagające prace w zarządzaniu cyklem życia produktu, m.in. narzędzia z rodziny systemów PLM (Produkt Lifecycle Management).

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - definiowanie i objaśnianie roli i funkcji systemu PLM w systemie wytwórczym

PEK\_W02 - zrozumienie znaczenia integracji i podejścia procesowego w organizacji systemu wytwarzania

PEK\_W03 - wiedza o wszystkich etapach życia produktu i ich wzajemnych powiązaniach

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - umiejętność modelowania nowego produktu - dok konstrukcyjna i technologiczna

PEK\_U02 - umiejętność zarządzania zespołem rozwojowym

PEK\_U03 - umiejętność modelowania przepływów prac

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Myśleć i działać w sposób logiczny.

PEK\_K02 - Potrafi wyciągać logiczne wnioski i w sposób uporządkowany rozwiązywać postawiony problem.

PEK\_K03 - Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do zagadnienia	2
Wy2	Zarządzanie cyklem życia produktu - etapy życia	2
Wy3	Zarządzanie rozwojem produktu - badanie rynku	2
Wy4	Zarządzanie rozwojem produktu - konstrukcja	2
Wy5	Zarządzanie danymi produktu - projekt, BOM	2
Wy6	Zarządzanie danymi produktu - przygotowanie produkcji	2
Wy7	Zarządzanie przepływem pracy	2
Wy8	Zarządzanie danymi produktu - dokumenty, klasyfikacja	2
Wy9	Zarządzanie danymi produktu - zmiany	2
Wy10	Zarządzanie cyklem życia produktu - wsparcie, serwis	2
Wy11	Znaczenie zarządzania cyklem życia produktu	2
Wy12	Standardy w PDM/PLM	2

Wy13	Rynek PLM	2
Wy14	Trendy w zarządzaniu cyklem życia produktu	2
Wy15	PLM, Circular Economy i Industry 4.0	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	<p>Studenci opracują projekt, w którym w narzędziu klasy PLM dokonają zamodelowania produktu, jego struktury oraz procesu technologicznego jego wytworzenia.</p> <p>Wcześniej dokonują rozwoju koncepcji nowego produktu oraz jego analizy techniczno-ekonomicznej.</p> <p>Zamodelowane zostaną też wybrane procesy biznesowe potrzebne do wyprodukowania wyrobu.</p> <p>Zastanie przeprowadzona symulacja procesu z wykorzystaniem narzędzi do zarządzania przepływem prac</p>	30
		Suma: 30

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. konsultacje  
N2. praca własna - przygotowanie do projektu  
N3. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N4. prezentacja multimedialna  
N5. prezentacja projektu

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Egzamin
P = F1		

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Laboratorium)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03 PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	obrona projektu, raport

P = F1

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

skrypt: Production Management, Mariusz Cholewa, PhD(Eng.)

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Product Lifecycle Management (vol 1,2,3), John Stark, 2018

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Mariusz Cholewa tel.: 31-37 email: [mariusz.cholewa@pwr.edu.pl](mailto:mariusz.cholewa@pwr.edu.pl)

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Zarządzanie cyklem życia produktu**

Name in English: **Product Lifecycle Management**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Production Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM041471 (2020)**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30			30	
Number of hours of total student workload (CNPS)	60			30	
Form of crediting	Examination			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	2			1	
including number of ECTS points for practical (P) classes				1	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. knowledge of IT systems in the manufacturing
2. knowledge of the new product development process
3. knowledge, including practical CAD systems

### SUBJECT OBJECTIVES

- C1. The aim of the course is to provide knowledge about the principles and importance of product lifecycle management, ie from its inception until its disposal in manufacturing systems.
- C2. The aim of the course is to provide basic information about the methods and techniques of managed of the product life stages.
- C3. Will be presented and used the latest solutions that support the work of the product lifecycle management, including tools of the PLM family (Product Lifecycle Management).

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - defining and explaining the role and functions of the PLM system in the production system

PEK\_W02 - understanding the importance of integration and the process approach in the organization of the manufacturing system

PEK\_W03 - knowledge about all stages of the product life and their interrelationships

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - ability to model a new product - design and technological documentation

PEK\_U02 - team management skills development

PEK\_U03 - ability of modeling workflows

### **III. Relating to social competences:**

PEK\_K01 - Think and act in a logical manner

PEK\_K02 - Can draw logical conclusions and resolve problem.

PEK\_K03 - Able to prioritize appropriately for implementation specified by you or other tasks.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introduction to subject	2
Lec2	Product Lifecycle Management - stages of life	2
Lec3	Managing product development - market research	2
Lec4	Managing product development - design	2
Lec5	Product data management - project, BOM	2
Lec6	Product data management - process & production planning	2
Lec7	Workflow management	2
Lec8	Product Data Management - documents, classification	2
Lec9	Product data management - changes	2
Lec10	Product Lifecycle Management - maintenance, service	2
Lec11	The importance of product lifecycle management	2
Lec12	Standards in PDM / PLM	2
Lec13	PLM Market	2
Lec14	Trends in Product Lifecycle Management	2
Lec15	PLM, Circular Economy and Industry 4.0	2
		Total hours: 30
Form of classes – Project		Number of hours

Proj1	Students will develop a project using the PLM tool. They make modeling of the product, its structure and its manufacturing process. Earlier, they develop the concept of a new product and its technical and economic analysis. Selected business processes needed to produce the product will be modeled too. Process simulation will be conducted using tools for managing workflow.	30
		Total hours: 30

TEACHING TOOLS USED		
N1. tutorials N2. self study - preparation for project class N3. traditional lecture with the use of transparencies and slides N4. multimedia presentation N5. project presentation		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Exam
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Laboratory)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03 PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	project, report
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

script: Production Management, Mariusz Cholewa, PhD(Eng.)

SECONDARY LITERATURE

Product Lifecycle Management (vol 1,2, 3), John Stark, 2018

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Mariusz Cholewa tel.: 31-37 email: mariusz.cholewa@pwr.edu.pl