

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

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