

Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Makroekonomia**

Nazwa w języku angielskim: **Macroeconomics**

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **EKZ000163**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład              | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       | 20                  |           |              |         |            |
| 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)                 |                     |           |              |         |            |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK) | 1.8                 |           |              |         |            |

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

1. zaliczony kurs mikroekonomii

### CELE PRZEDMIOTU

C1. Dostarczenie wiedzy z zakresu problemów gospodarowania w skali makroekonomicznej,  
C2. Dostarczenie narzędzi do zrozumienia i analizowania zjawisk makroekonomicznych, ich przyczyn i konsekwencji  
C3. Wyjaśnienie wpływu elementów makrootoczenia na zachowania podmiotów gospodarczych i dokonywane przez nie wybory.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Identyfikuje podstawowe problemy makroekonomiczne i zrozumie ich specyfikę oraz współzależności z problemami mikroekonomicznymi.

PEK\_W02 - Zna system rachunków narodowych, konstrukcji indeksów zmian wielkości makroekonomicznych dotyczących produkcji, dochodów, inflacji, rynku pracy, bilansu płatniczego.

PEK\_W03 - Rozumie przyczyny i skutki stosowania polityk fiskalnej i monetarnej

### II. Z zakresu umiejętności:

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Liczba godzin |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy1                  | Pojęcie i podstawowe problemy makroekonomii.<br>Makroekonomia i mikroekonomia. Nowe problemy makroekonomiczne.<br>Makroekonomia a polityka makroekonomiczna. Rola państwa. Główne kierunki myśli ekonomicznej.<br>Ekonomia klasyczna. Keynesizm i jego ewolucja. Neoliberalizm (monetaryzm, ekonomia podaży).                                                                                                                                                                                                                                                | 2             |
| Wy2                  | Rachunek dochodu narodowego.<br>Produkt krajowy brutto w gospodarce zamkniętej. Ruch okrężny. Sposoby mierzenia PKB. PKB a PNB. Produkt narodowy brutto a dochód narodowy.<br>Produkt i dochód narodowy jako miary poziomu wzrostu, rozwoju gospodarczego i dobrobytu.                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2             |
| Wy3                  | Zagregowany popyt a zrównoważony poziom dochodu i produkcji. Model Keynsa.<br>Pojęcie i mechanizm równowagi. Składniki globalnego popytu i planowanych wydatków. Funkcja konsumpcji. Równowaga w uproszczonym modelu gospodarki. Mnożnik. Równowaga w rozwiniętym modelu gospodarki.<br>Konsumpcja i inwestycje.<br>Prosta i odroczone funkcja konsumpcji. Teorie konsumpcji. Efekt rygla w procesie konsumpcji. Pojęcie i rola inwestycji. Uwarunkowania ekspansji inwestycyjnej. Krzywa popytu inwestycyjnego. Model akceleracji. Wahania poziomu zapasów. | 2             |
| Wy4                  | Wzrost i rozwój gospodarczy.<br>Wzrost gospodarczy i stopa wzrostu gospodarczego. Teorie wzrostu gospodarczego. Granice wzrostu. Modele wzrostu. Wzrost gospodarczy i polityka makroekonomiczna.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2             |
| Wy5                  | Wzrost gospodarczy i wahania cykliczne.<br>Pojęcie i fazy cyklu koniunkturalnego. Teorie cyklu. Cykle koniunkturalne a teoria równowagi. Cykl koniunkturalny a wzrost gospodarczy. Rodzaje wahań cyklicznych. Oddziaływanie państwa na przebieg cyklu koniunkturalnego.<br>Automatyczne stabilizatory koniunktury.                                                                                                                                                                                                                                           | 1             |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Wy6  | Budżet państwa i polityka fiskalna.<br>Pojęcie i cele polityki fiskalnej. Funkcje budżetu. Krzywa Laffera. Aktywna i pasywna polityka fiskalna. Podatki i wydatki budżetowe. Mnożnikowi efekt wydatków, podatków i zrównoważenia budżetu. Deficyt budżetowy i dług publiczny. | 2        |
| Wy7  | Pieniądz i system bankowy.<br>Istota i funkcje pieniądza. Ewolucja pieniądza i systemu pieniężnego. Instytucje systemu pieniężnego. Powstanie i funkcje banków. Banki komercyjne. Bank centralny.                                                                             | 2        |
| Wy8  | Inflacja.<br>Pojęcie i pomiar inflacji. Główne teorie inflacji. Inflacja a bezrobocie. Koncepcja krzywej Philipsa. Koszty i korzyści inflacji. Sposoby przeciwdziałania inflacji.                                                                                             | 1        |
| Wy9  | Rynek pracy. Bezrobocie.<br>Istota i rodzaje bezrobocia Przyczyny bezrobocia w warunkach równowagi i nierównowagi na rynku pracy (teorie neoklasyczne i keynesistowskie). Koszty bezrobocia. Rola państwa w ograniczaniu bezrobocia..                                         | 2        |
| Wy10 | Gospodarka otwarta.<br>Bilans płatniczy. Bilans obrotów bieżących a równowaga wewnętrzna. Polityka ekonomiczna w gospodarce otwartej. System gospodarki światowej i jej globalny wymiar. Integracja regionalna                                                                | 2        |
|      |                                                                                                                                                                                                                                                                               | Suma: 18 |

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład informacyjny  
N2. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N3. konsultacje  
N4. praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Wykład)

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

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA

- 1.D.Begg, S.Fischer, R.Dornsbuch, "Ekonomia", t.2, PWE, Warszawa 1992 i kolejne wydania.
- 2.S. Marciniak (red. nauk.), "Makro- i mikroekonomia. Podstawowe problemy współczesności", Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2013
- 2.R.Milewski (redakcja), "Podstawy ekonomii", PWN, Warszawa 2001 i kolejne wydania.

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- 1.R.Milewski (redakcja), "Podstawy ekonomii, ćwiczenia, zadania. Problemy", PWN, Warszawa 2002.
- 2.S.Owsiak, "Finanse publiczne. Teoria i praktyka", PWN, Warszawa 1997.
- 3.A.Kaźmierczak, "Podstawy polityki pieniężnej", PWN, Warszawa 1998.
4. P.A. Samuelson P.A., W.D. Nordhaus, Ekonomia , REBIS, Poznań 2012.

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Makroekonomia**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy efekt kształcenia  | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu | Treści programowe | Numer narzędzia dydaktycznego |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------------|
| PEK_W01,<br>PEK_W02,<br>PEK_W03 | K1ZIP_W13                                                                                                   | C1, C2,<br>C3   | Wy1 - Wy10        | N1, N2, N3,<br>N4             |

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Edyta Ropuszyska-Surma email: edyta.ropuszyska-surma@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Mikroekonomia**

Nazwa w języku angielskim: **Mikroeconomics**

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **EKZ001170**

Grupa kursów: **tak**

|                                                                                           | Wykład  | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       | 20      |           |              |         |            |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)                                   | 120     |           |              |         |            |
| Forma zaliczenia                                                                          | Egzamin |           |              |         |            |
| Grupa kursów                                                                              |         |           |              |         |            |
| Liczba punktów ECTS                                                                       | 4       |           |              |         |            |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)                 |         |           |              |         |            |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK) | 2.4     |           |              |         |            |

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

1. matematyka - znajomość podstawowych zależności funkcyjnych

### CELE PRZEDMIOTU

C1. Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami, za pomocą których ekonomia dokonuje opisu zjawisk i procesów rynkowych.

C2. Prezentacja zachowania się gospodarstw domowych i przedsiębiorstw na rynku. Przedstawienie ekonomicznych aspektów funkcjonowania przedsiębiorstw w gospodarce.

C3. Zapoznanie studentów z mechanizmem rynkowym oraz w jaki sposób konsumenci, producenci, pracownicy podejmują decyzje o wykorzystaniu swoich zasobów.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Zna i rozumie podstawowe pojęcia, prawa ekonomiczne i zjawiska gospodarcze oraz ich efekty w gospodarce rynkowej.

PEK\_W02 - Zna warunki i zasady podejmowania optymalnych decyzji przez podmioty rynkowe (producentów i konsumentów),

PEK\_W03 - Ma wiedzę na temat rynków i czynników produkcji

### II. Z zakresu umiejętności:

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Liczba godzin |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy1                  | Wprowadzenie do ekonomii: ekonomia, gospodarowanie, podstawowe problemy ekonomiczne (przedmiot ekonomii), potrzeba, dobro (rodzaje dóbr według wybranych kryteriów klasyfikacji), zasób; strumień, ekonomia pozytywna, normatywna, mikroekonomia, makroekonomia; Ekonomia jako nauka, ceteris paribus.                                                                                                                             | 2             |
| Wy2                  | Problem decyzji w ekonomii: pojęcie, rodzaje i założenia racjonalności działania (racjonalność rzeczywista i proceduralne), krótki okres, długi okres, krzywa możliwości produkcyjnych, koszt alternatywny, prawo rosnącego kosztu alternatywnego, produkt całkowity i marginalny, prawo malejącego produktu marginalnego, krzywa możliwości produkcyjnych a decyzje krótkookresowe i długookresowe, zasady optymalizacji decyzji. | 2             |
| Wy3                  | Rynek. Gospodarka rynkowa: rodzaje gospodarek i mechanizmy alokacji zasobów w tych gospodarkach, pojęcie rynku w ujęciu wybranych szkół ekonomicznych, elementy rynku. Konkurencja.                                                                                                                                                                                                                                                | 2             |
| Wy4                  | Popyt, podaż, cena: Rynek i jego elementy; Popyt, funkcja popytu, determinanty popytu, zapotrzebowanie (wielkość popytu), prawo popytu; Nietypowe krzywe popytu (efekt owczego pędu i snobizmu, paradoks Giffena, paradoks Veblena); Podaż, funkcja i determinanty podaży, ilość oferowana (wielkość podaży), prawo podaży;                                                                                                        | 2             |
| Wy5                  | Reakcja popytu na zmiany cen i dochodów. Elastyczność cenowa podaży: Elastyczność: cenowa popytu (punktowa, łukowa), dochodowa popytu (dobra niższego rzędu, normalne, pierwszej potrzeby, luksusowe, prawo i krzywa Engla), mieszana cenowa popytu (dobra substytucyjne, komplementarne, neutralne), cenowa podaży; podatków kwotowego - koszty i transfery.                                                                      | 2             |
| Wy6                  | Teoria wyboru konsumenta: teoria użyteczności, linia budżetowa, krzywa obojętności, krańcowa stopa substytucji; ścieżka wzrostu dochodu; efekt substytucyjny i dochodowy; Indywidualna krzywa popytu, preferencje klienta a transfery rzeczowe i gotówkowe;                                                                                                                                                                        | 2             |
| Wy7                  | Przedsiębiorstwo i jego funkcje w gospodarce: Cele i formy organizacyjno-prawne przedsiębiorstw; koszt alternatywny i księgowy; zysk ekonomicznego i księgowy. Ekonomiczne aspekty funkcjonowania organizacji non profit.                                                                                                                                                                                                          | 2             |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Wy8  | Koszty i przychody w przedsiębiorstwie w krótkim okresie: krótki okres; Prawo malejącej wydajności dodatkowych nakładów; koszt: stały, zmienny, przeciętny, marginalny, związki między tymi kosztami; przychód: całkowity, marginalny, optymalna wielkość produkcji w krótkim okresie.                                                                  | 2        |
| Wy9  | Decyzje producenta dotyczące optymalnej wielkości produkcji w długim okresie: wybór techniki produkcji, izokwanta, krańcowa stopa technicznej substytucji czynników produkcji; kapitałochłonność, pracochłonność, izokoszta. Koszty przeciętne w długim okresie (korzyści, niekorzyści skali produkcji). Optymalna wielkość produkcji w długim okresie. | 2        |
| Wy10 | Struktury rynku. Charakterystyka porównawcza struktur rynku: konkurencja doskonała, konkurencja monopolistyczna, oligopol, monopol, monopson. Równowaga przedsiębiorstwa w warunkach konkurencji doskonałej i monopolu naturalnego.                                                                                                                     | 2        |
|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Suma: 20 |

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład informacyjny  
N2. prezentacja multimedialna  
N3. praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu  
N4. konsultacje

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia  | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------|
| F1                                                                                 | PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03 | egzamin pisemny                             |
| P = 1                                                                              |                           |                                             |

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA

P.Smith, D.Begg, „Ekonomia”, PWE, Warszawa 2001

D. Begg, S.Fischer, R. Dornbusch, Mikroekonomia, wyd. IV zmienione, PWE, Warszawa 2007

R.Milewski (redakcja), Podstawy ekonomii, PWN, Warszawa 2001 i kolejne wydania.

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

N. Acocella, Zasady polityki gospodarczej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002.

Elementy mikro- i makroekonomii dla inżynierów, S. Marciniak (red.), Warszawa, 1994.

M. Friedman, R. Friedman, Wolny wybór, Kraków 1997.

W. Kwaśnicki, Zasady ekonomii rynkowej, Wrocław 2001.

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Mikroekonomia**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy efekt kształcenia  | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu | Treści programowe | Numer narzędzia dydaktycznego |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------------|
| PEK_W01,<br>PEK_W02,<br>PEK_W03 | K1ZIP_W13                                                                                                   | C1, C2,<br>C3   | Wy1 - Wy10        | N1, N2, N3,<br>N4             |

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Maria Fic email: maria.fic@pwr.edu.pl



## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Rachunkowość i finanse**

Nazwa w języku angielskim: **Accounting and finance companies**

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **FBZ001190**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład              | Ćwiczenia           | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       | 20                  | 10                  |              |         |            |
| 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 INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstaw organizacyjno prawnych funkcjonowania przedsiębiorstw
2. Znajomość podstaw gospodarki rynkowej

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z zasadami funkcjonowania rachunkowości oraz sposobem i narzędziami prowadzenia ewidencji księgowej
- C2. Zapoznanie studentów z wartościami informacyjnymi podstawowych sprawozdań finansowych
- C3. Zapoznanie studentów z podstawowymi mechanizmami finansowymi funkcjonującymi w przedsiębiorstwie

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

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

PEK\_W01 - Zna terminologię z zakresu rachunkowości i finansów przedsiębiorstw

PEK\_W02 - Zna zasady i reguły funkcjonowania rachunkowości w przedsiębiorstwie

PEK\_W03 - Zna podstawowe mechanizmy i narzędzia finansowe występujące w przedsiębiorstwie

### **II. Z zakresu umiejętności:**

PEK\_U01 - Potrafi przewidzieć skutki księgowe (ewidencyjne) decyzji decyzji związanych z produkcją

PEK\_U02 - Potrafi przeprowadzić podstawowy rachunek efektywnościowy

PEK\_U03 - Potrafi czytać ze zrozumieniem sprawozdania finansowe

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

PEK\_K01 - Rozumie terminologię stosowaną w rachunkowości i potrafi precyzyjnie formułować swoje uwagi z zakresu finansowego obszaru funkcjonowania przedsiębiorstwa

PEK\_K02 - Rozumie potrzebę ciągłego podnoszenia swoich kwalifikacji z zakresu rachunkowości i finansów

PEK\_K03 - Jest przygotowany do udziału w projektach produkcyjnych rozumiejąc ich wpływ na wyniki finansowe przedsiębiorstwa

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład    |                                                                                      | Liczba godzin |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy1                     | Zasady i reguły rachunkowości                                                        | 2             |
| Wy2                     | Problem wyceny w rachunkowości                                                       | 2             |
| Wy3                     | Podstawy ewidencji księgowej                                                         | 2             |
| Wy4                     | Omówienie bilansu rachunku zysków i strat oraz sprawozdania z przepływów pieniężnych | 2             |
| Wy5                     | Analiza prognozy rentowności                                                         | 2             |
| Wy6                     | Dźwignia finansowa                                                                   | 2             |
| Wy7                     | Dźwignia operacyjna i połączona                                                      | 2             |
| Wy8                     | Rentowność i jej analiza                                                             | 2             |
| Wy9                     | Płynność finansowa oraz metody jej badania                                           | 2             |
| Wy10                    | Podsumowanie wykładu – kolokwium zaliczeniowe                                        | 2             |
|                         |                                                                                      | Suma: 20      |
| Forma zajęć – Ćwiczenia |                                                                                      | Liczba godzin |
| Ćw1                     | Metody amortyzacji                                                                   | 2             |
| Ćw2                     | Przejsięcie z memoriałowej na kasową zasadę rachunkowości                            | 2             |
| Ćw3                     | Księgowanie podstawowych zdarzeń gospodarczych                                       | 4             |
| Ćw4                     | Sporządzanie podstawowego rachunku efektywnościowego                                 | 2             |
|                         |                                                                                      | Suma: 10      |

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
 N2. konsultacje  
 N3. ćwiczenia rachunkowe

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Wykład)

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

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Ćwiczenia)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia                               | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| F1                                                                                 | PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03<br>PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03 | Ocena wykonanych ćwiczeń                    |
| P = F                                                                              |                                                        |                                             |

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### LITERATURA PODSTAWOWA

T. Dudycz, Analiza finansowa jako narzędzie zarządzania finansami przedsiębiorstwa, Wyd. Indygo Zahir Media, Wrocław 2011

##### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1)A. Rutkowski, Zarządzanie finansami, PWE, Warszawa 20072)Myddelton D., Rachunkowość i decyzje finansowe, PWE, Warszawa 1996.3)Davies D., Sztuka zarządzania finansami, PWN - McGraw-Hill, Warszawa-Londyn 1993

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Rachunkowość i finanse**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy efekt kształcenia  | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu | Treści programowe | Numer narzędzia dydaktycznego |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------------|
| PEK_W01,<br>PEK_W02,<br>PEK_W03 | K1ZIP_W19                                                                                                   | C1, C2,<br>C3   | Wy1 - Wy10        | N1; N2                        |
| PEK_U01,<br>PEK_U02,<br>PEK_U03 | K1ZIP_U19                                                                                                   | C1, C2,<br>C3   | Ćw1 - Ćw4         | N2; N3                        |
| PEK_K01,<br>PEK_K02,<br>PEK_K03 | K1ZIP_K01, K1ZIP_K07, K1ZIP_K11                                                                             | C1, C2,<br>C3   | Ćw1 - Ćw4         | N2; N3                        |

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Tadeusz Dudycz email: [tadeusz.dudycz@pwr.edu.pl](mailto:tadeusz.dudycz@pwr.edu.pl)

Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Fizyka**

Nazwa w języku angielskim: **Physics**

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **ogólnouczelniany**

Kod przedmiotu: **FZP001068**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład  | Ćwiczenia           | Laboratorium        | Projekt | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------|---------------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       | 20      | 10                  | 10                  |         |            |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)                                   | 90      | 60                  | 30                  |         |            |
| Forma zaliczenia                                                                          | Egzamin | Zaliczenie na ocenę | Zaliczenie na ocenę |         |            |
| Grupa kursów                                                                              |         |                     |                     |         |            |
| Liczba punktów ECTS                                                                       | 3       | 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) |         |                     |                     |         |            |

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

1. Kompetencje określone wymaganiami programowymi obowiązującymi zdających egzamin maturalny z przedmiotów Matematyka i Fizyka z astronomią w zakresie rozszerzonym.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. C1. Nabycie podstawowej wiedzy z wybranych działów fizyki klasycznej i fizyki współczesnej.
- C1.1. Zasady dynamiki oraz zasady zachowania: pędu, energii, momentu pędu.
- C1.2. Ruchu drgającego i falowego.
- C1.3. Podstaw termodynamiki fenomenologicznej.
- C1.4. Elektrostatyki, magnetostatyki, indukcji elektromagnetycznej.
- C1.5. Szczególnej teorii względności.
- C1.6. Fizyki kwantowej, fizyki atomu i fizyki jądra atomowego.
- C2. C2. Zdobycie umiejętności jakościowego rozumienia wybranych zasad i praw fizyki klasycznej i fizyki współczesnej oraz ilościowej analizy wybranych zjawisk z tego zakresu wiedzy.
- C3. C3. Poznanie podstawowych technik i metod pomiarowych wybranych wielkości fizycznych oraz zdobycie umiejętności:
- C3.1. Wykonywania podstawowych pomiarów wielkości fizycznych.
- C3.2. Opracowania wyników pomiarów z oszacowaniem niepewności pomiarowych.
- C3.3. Opracowania pisemnego raportu z przeprowadzonych pomiarów z wykorzystaniem oprogramowania użytkowego.
- C4. C4. Rozwijanie kompetencji społecznych obejmujących inteligencję emocjonalną polegającą na umiejętności współpracy w grupie studenckiej i mającej na celu efektywne rozwiązywanie problemów i realizację zadań. Utrwalanie poczucia odpowiedzialności, uczciwości i rzetelności w postępowaniu w środowisku akademickim i społeczeństwie.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### I. Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 - PEK\_W01 – zna: a) podstawy rachunku wektorowego w prostokątnym układzie współrzędnych, b) podstawy analizy wymiarowej, pojęcie wielkości fizycznej i zasady szybkiego szacowania wartości wielkości fizycznych; zna i rozumie znaczenie wybranych odkryć i osiągnięć fizyki klasycznej oraz fizyki współczesnej dla nauk technicznych i postępu cywilizacyjnego, zna i rozumie znaczenie wybranych odkryć i osiągnięć fizyki klasycznej oraz fizyki współczesnej dla nauk technicznych i postępu cywilizacyjnego.
- PEK\_W02 – posiada wiedzę z zakresu podstaw dynamiki ruchu postępowego; ma szczegółową wiedzę dotyczącą: a) znaczenia masy i siły, b) warunków stosowalności zasad dynamiki Newtona i poprawnego zapisu równania ruchu, c) sformułowania drugiej zasady dynamiki z wykorzystaniem pojęcia pędu, d) zasady zachowania pędu.
- PEK\_W03 – ma wiedzę o polach sił zachowawczych; potrafi określić następujące wielkości fizyczne: praca i moc siły mechanicznej, energia kinetyczna i potencjalna; zna: a) twierdzenie o pracy i energii kinetycznej, b) związek siły zachowawczej z energią potencjalną, c) potrafi sformułować zasadę zachowania energii mechanicznej dla siły zachowawczej.
- PEK\_W04 – potrafi poprawnie zdefiniować: moment siły, momenty pędu: cząstki, układu punktów materialnych i bryły sztywnej, momenty bezwładności: układu punktów materialnych i bryły sztywnej; zna postacie drugiej zasady dynamiki dla ruchu obrotowego bryły sztywnej wokół ustalonej osi obrotu z wykorzystaniem pojęć momentu bezwładności i momentu pędu; potrafi sformułować i wyprowadzić zasadę zachowania momentu pędu: cząstki, układu punktów materialnych, bryły sztywnej względem ustalonej osi obrotu.
- PEK\_W05 – posiada wiedzę dotyczącą podstaw dynamiki ruchu drgającego; ma szczegółową wiedzę dotyczącą: a) ruchu harmonicznego wahadeł: matematycznego, fizycznego, torsyjnego, cząstki poddanej działaniu siły zachowawczej i wykonującej małe drgania wokół punktu położenia równowagi, b) ruchu drgającego tłumionego, c) drgań wymuszonych i zjawiska rezonansu mechanicznego.
- PEK\_W06 – posiada wiedzę o ruchu falowym; ma szczegółową wiedzę dotyczącą: a) generowania i podstawowych właściwości fal mechanicznych (w tym akustycznych) oraz ich źródeł, b) równania płaskiej fali monochromatycznej i podstawowych wielkości fizycznych ruchu falowego, c) prędkości związanych z ruchem falowym, d) zależności prędkości fal (w tym akustycznych) od właściwości sprężystych ośrodka, e) transportu energii mechanicznej przez fale, f) zależności natężenia fali od odległości od źródła, g) efektu Dopplera, h)

interferencji fal akustycznych i dudnień.

PEK\_W07 – posiada wiedzę dotyczącą zasad termodynamiki fenomenologicznej; zna podstawowe pojęcia (układ makroskopowy, stan równowagi, parametry termodynamiczne, funkcje stanu, procesy termodynamiczne, gaz idealny, równanie stanu gazu idealnego i rzeczywistego); ma szczegółową wiedzę dotyczącą: a) termodynamicznej skali temperatur, b) przemian gazu idealnego, c) energii wewnętrznej i entropii układu, d) wartości elementarnej pracy/wymienionego z otoczeniem ciepła w przemianach gazu idealnego, e) metod wyznaczania wartości zmian entropii gazu idealnego, f) termodynamiki maszyn/silników cieplnych oraz ich sprawności w cyklach prostych i odwrotnych, g) entropii Boltzmanna-Plancka (statystyczna interpretacja entropii), h) funkcji rozkładu: Boltzmanna (wzór barometryczny) i Maxwella, i) średniej prędkości kwadratowej cząsteczek gazu idealnego, mikroskopowej interpretacji temperatury i ciśnienia gazu idealnego; zasady ekwipartycji energii cieplnej.

PEK\_W08 – zna podstawowe narzędzia matematyczne stosowane w analizie pól wektorowych; w szczególności pojęcia gradientu, dywergencji i rotacji; rozumie treść twierdzeń: Ostrogradskiego-Gaussa i Stokesa.

PEK\_W09 – posiada podstawową wiedzę dotyczącą właściwości pola grawitacyjnego i elektromagnetycznego, zna: źródła ww. pól oraz prawa Gaussa dla pól: grawitacyjnego, elektrostatycznego i magnetostaticznego; potrafi określić podstawowe wielkości fizyczne (wektorowe i skalarnie) ww. pól; zna zasadę zachowania energii mechanicznej w polu grawitacyjnym i elektrostatycznym; posiada wiedzę z zakresu magnetostatyki, w szczególności: a) działania pola na ładunki elektryczne i przewodniki z prądem (siła Lorentza), b) prawa Biota-Savarta i Ampere'a oraz ich zastosowań do wyznaczania natężenia i indukcji pól magnetycznych wybranych źródeł (prostoliniowy i kołowy przewodnik, cewka), c) definicji jednostki natężenia prądu elektrycznego; potrafi ilościowo scharakteryzować energię potencjalną dipola elektrycznego/magnetycznego i momenty sił działających na dipole umieszczony w zewnętrznym polu; zna i rozumie zjawiska ekranowania pola elektrycznego przez przewodniki, ma wiedzę o energii oraz gęstości energii pola elektromagnetycznego. Ponadto posiada wiedzę nt.: zjawiska indukcji elektromagnetycznej oraz jej zastosowań (zna i rozumie prawo Faradaya i regułę Lenza). Ma wiedzę dotyczącą równań Maxwella (sensu fizycznego postaci całkowitej tych równań) i równań materiałowych.

PEK\_W10 – posiada podstawową wiedzę dotyczącą właściwości fal elektromagnetycznych (w tym światła) oraz ich zastosowań. W szczególności rozumie pojęcie elektromagnetycznej fali płaskiej monochromatycznej i zna: a) widmo fal, b) zależność współczynnika załamania od względnej przenikalności elektrycznej i magnetycznej ośrodka; ma wiedzę nt. transportu energii i pędu przez fale, wektora Poyntinga, oddziaływania fal padających na powierzchnię. Posiada podstawową wiedzę dotyczącą: a) zjawisk dyspersji, całkowitego wewnętrznego odbicia wraz z jego znaczeniem aplikacyjnym, polaryzacji, metod polaryzacji światła, prawa Malusa, b) interferencji światła w układach z cienkimi warstwami, c) dyfrakcji światła, d) zdolności rozdzielczej układów optycznych (kryterium Rayleigha), e) aberracji układów optycznych i narządu wzroku, metod ich korygowania.

PEK\_W11 – posiada podstawową wiedzę z zakresu szczególnej teorii względności i jej zastosowań. W szczególności zna i rozumie postulaty Einsteina, transformacje Lorentza oraz wynikające z niej konsekwencje. Ma wiedzę w zakresie elementów dynamiki relatywistycznej, w szczególności zna relatywistyczne pojęcia: pędu, energii kinetycznej, energii całkowitej cząstki/ciała; zna relatywistyczne równanie ruchu oraz relatywistyczny związek pędu i energii; ma wiedzę dotyczącą równoważności masy i energii oraz konieczności stosowania szczególnej teorii względności w systemach globalnego pozycjonowania.

PEK\_W12 – posiada wiedzę związaną z podstawami fizyki kwantowej, fizyki atomu, fizyki ciała stałego oraz jej wybranymi zastosowaniami. Ma szczegółową wiedzę dotyczącą: a) praw promieniowania cieplnego oraz jego zastosowań, b) modelu Bohra atomu wodoru (kwantowanie: energii, momentu pędu) i kwantowych poziomów energetycznych (doświadczenie Francka-Hertza) elektronów w atomach, c) zjawiska fotoelektrycznego i Comptona, d) oddziaływania światła z materią i fizycznych zasad działania laserów, e) dualizmu korpuskularno-falowego światła i cząsteczek elementarnych (hipoteza de Broglie'a, fale materii), f) zasad nieoznaczoności Heisenberga, g) funkcji falowej i jej interpretacji, h) równania Schrödingera (czasowego i bezczasowego), i) równania Schrödingera dla cząstki w nieskończonej studni potencjalnej, j) zjawiska kwantowego tunelowania i jego zastosowań, k) spinu i spinowego momentu magnetycznego elektronów, doświadczalnego potwierdzenia istnienia i przestrzennego kwantowania spinu w eksperymentach typu Sterna-Gerlacha, m) zakazu Pauliego, liczb kwantowych funkcji falowych elektronów w atomach, konfiguracji elektronowych pierwiastków układu okresowego, n) wybranych właściwości ciał stałych.

PEK\_W13 – ma wiedzę z podstaw fizyki jądra atomowego oraz jej zastosowań; w szczególności zna wielkości charakteryzujące jądra i siły jądrowe, ma wiedzę dotyczącą: a) energii wiązania nukleonów i jej znaczenia dla energetyki jądrowej, syntezy lekkich jąder, b) prawa rozpadu promieniotwórczego, c) metod datowania radioizotopowego, d) fizycznych podstaw metody obrazowania za pomocą jądrowego rezonansu magnetycznego.

PEK\_W14 – posiada wiedzę z podstaw fizyki cząstek elementarnych i astrofizyki; w szczególności zna: a) rodzaje oddziaływań fundamentalnych, b) standardowy model cząstek elementarnych (leptony, kwarki, cząstki

pośredniczące, hadrony, bozon Higgsa); c) budowy i rodzajów materii we Wszech-świecie oraz standardowego modelu rozszerzającego się Wszechświata (Wielki Wybuch, prawo Hubble'a, promieniowanie reliktowe, ciemna materia i energia, przyszłość Wszechświata).

## II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - PEK\_U01 – potrafi: a) efektywnie posługiwać się rachunkiem wektorowym stosowanym w fizyce, b) stosować podstawowe zasady analizy wymiarowej oraz szybkiego szacowania wartości wielkości fizycznych.

PEK\_U02 – potrafi: a) wyprowadzić zasadę zachowania pędu, b) poprawnie zapisywać – z uwzględnieniem diagramu przyłożonych sił – wektorową i skalarną postać równania ruchu w inercjalnym, prostokątnym układzie współrzędnych, c) rozwiązywać równania ruchu ciała z uwzględnieniem warunków początkowych i wyznaczać zależności od czasu podstawowych wielkości kinematycznych, e) rozwiązywać zadania dotyczące dynamiki zderzeń z wykorzystaniem zasady zachowania pędu.

PEK\_U03 – potrafi: a) weryfikować zachowawczy charakter danej siły, b) wyprowadzić zasadę zachowania energii mechanicznej, c) stosować zasadę zachowania energii mechanicznej do rozwiązywania zadań, d) wyznaczać wartości: pracy mechanicznej, mocy stałej i zmiennej siły, energii kinetycznej i potencjalnej, zmiany energii kinetycznej ciała z wykorzystaniem twierdzenia o pracy i energii kinetycznej, e) wyznaczać wektor siły, gdy znana jest postać analityczna energii potencjalnej.

PEK\_U04 – potrafi wyprowadzić zasadę zachowania momentu pędu bryły sztywnej oraz poprawnie zapisać i rozwiązać równanie ruchu obrotowego wokół ustalonej osi obrotu oraz postępowo-obrotowego bryły sztywnej. Potrafi wyznaczać wartości: a) momentu siły, b) momentu pędu cząstki i bryły sztywnej, c) energii kinetycznej ruchu obrotowego, pracy i mocy w ruchu obrotowym, e) zmiany energii kinetycznej ruchu obrotowego ciała z wykorzystaniem twierdzenia o pracy i energii kinetycznej; ponadto potrafi stosować zasadę zachowania momentu pędu do opisu i rozwiązywania wybranych zadań dotyczących dynamiki bryły sztywnej.

PEK\_U05 – potrafi poprawnie zapisywać i analizować równania ruchu drgającego: a) wahadeł: matematycznego, fizycznego, torsyjnego oraz cząstki poddanej działaniu siły potencjalnej i wyko-nującej małe drgania wokół punktu równowagi, b) tłumionego, c) wymuszonego zewnętrzną siłą sinusoidalną. Potrafi wyznaczać: okresy drgań, zależności od czas wielkości kinematycznych i dy-namicznych ruchu drgającego, charakteryzować ilościowo zjawisko rezonansu mechanicznego.

PEK\_U06 – potrafi: a) zapisać równanie płaskiej fali monochromatycznej, gdy znane są jej podstawowe parametry, b) wyznaczać wartości podstawowych wielkości fizycznych ruchu falowego (długość i częstotliwość, wektor falowy, częstość kołowa, prędkości: fazowa, cząsteczek ośrodka, grupowa), c) scharakteryzować ilościowo: transport energii przez fale mechaniczne, zjawiska: Dopplera, interferencji i dudnień.

PEK\_U07 – potrafi zastosować zasady termodynamiki do ilościowego i jakościowego opisu przemian gazu doskonałego oraz wyznaczać wartości: a) ciepła wymienionego z otoczeniem, pra-cy wykonanej przez gaz idealny, zmian energii wewnętrznej i entropii w tych przemianach, b) sprawności maszyn/silników cieplnych pracujących w cyklu prostym lub odwrotnym. Umie reprezentować graficznie przemiany gazu idealnego, potrafi uzasadnić/wyprowadzić wzór Mayera oraz wyprowadzić równanie adiabaty. Ponadto potrafi: a) obliczać zależność ciśnienia od wysokości wykorzystując funkcję rozkładu Boltzmanna, b) wyznaczać wartość średniej prędkości kwadratowej cząsteczek gazu idealnego, c) wyprowadzić równanie gazu idealnego, d) wyprowadzić i stosować zasadę ekwipartycji energii cieplnej, e) uzasadnić mikroskopową naturę temperatury i ciśnienia gazu idealnego.

PEK\_U08 – potrafi poprawnie i efektywnie posługiwać się narzędziami matematycznymi analizy pól wektorowych do rozwiązywania prostych zagadnień z zakresu elektroma-gnetyzmu.

PEK\_U09 – potrafi: a) wskazać źródła pola grawitacyjnego oraz elektromagnetycznego, b) wyprowadzić prawo powszechnego ciążenia/prawo Coulomba z praw Gaussa i uzasadnić potencjalność pola grawitacyjnego/elektrostatycznego, c) zastosować wiedzę z zakresu pola grawitacyjnego i elektromagnetycznego do jakościowej i ilościowej charakterystyki tych pól, których źródłem są: masa/ładunek, układy mas i ładunków punktowych. W szczególności ma umiejętności pozwalające wyznaczać, w oparciu o prawa Gaussa, wektory natężenia pola grawitacyjnego/elektro-statycznego dla sferycznie symetrycznych rozkładów masy i ładunków oraz grawitacyjną/elektro-statyczną energię potencjalną masy/ładunku i układu mas/ładunków, wartość energii potencjalnej dipola elektrycznego/magnetycznego i momentu siły działającej na dipole umieszczone w zewnętrznym polu elektromagnetycznym, wartość gęstości energii pola elektromagnetycznego. Potrafi opisać: a) ilościowo pole magnetostaticzne (wyznaczanie wektorów indukcji magnetycznej i natężenia z praw Biota-Savarta i Ampere'a, pochodzące od wybranych źródeł (prostoliniowy i kołowy przewodnik z prądem, cewka), b) ruch ładunków elektrycznych w polu magnetycznym (cyklotron, selektor prędkości cząsteczek, spektrometr mas), c) wyznaczać wartość siły działającej na przewodnik z prądem umieszczony w polu magnetycznym, d) podać definicję jednostki natężenia prądu elektrycznego. Ma umiejętności pozwalające na zastosowanie wiedzy z zakresu indukcji elektromagnetycznej do jakościowej i ilościowej charakterystyki działania generatorów prądu. Umie uzasadnić niepotencjalność pola elektrycznego indukowanego zmiennym polem magnetycznym, wyjaśnić



fizyczny sens reguły Lenza oraz scharakteryzować fenomen indukcji elektromagnetycznej w kontekście zasady zachowania energii (zamiana różnych form energii na energię elektryczną). Potrafi zwięźle i poprawnie wyjaśnić sens fizyczny układu równań Maxwella (w postaci całkowitej) oraz równań materiałowych.

PEK\_U10 – potrafi zastosować wiedzę z zakresu fizyki fal elektromagnetycznych i optyki (prawa optyki geometrycznej) do wyjaśniania i analizy ilościowej wybranych zjawisk optycznych (całkowitego wewnętrznego odbicia, interferencji, dyfrakcji, polaryzacji, dyspersji) oraz do ilościowej charakterystyki zdolności rozdzielczej przyrządów optycznych, pola fali i transportu energii przez fale.

PEK\_U11 – potrafi zastosować wiedzę dotyczącą szczególnej teorii względności do interpretacji jej konsekwencji, w szczególności do charakteryzowania ilościowych związków między wartościami wielkości kinematycznych i dynamicznych mierzonych w dwóch poruszających się względem siebie inercjalnych układach odniesienia. W szczególności potrafi: a) wyjaśnić podłużny relatywistyczny efekt Dopplera), b) objaśnić sens fizyczny wzoru  $E=mc^2$ , c) analizować ilościowo kinematykę i dynamikę ruchu prostoliniowego obiektu poruszającego pod wpływem działania stałej siły, d) uzasadnić konieczność stosowania wyników szczególnej teorii względności w satelitarnych systemach globalnego pozycjonowania.

PEK\_U12 – potrafi zastosować wiedzę z podstaw fizyki kwantowej do analizy prostych zagadnień fizycznych oraz do ilościowej interpretacji wybranych zjawisk i efektów fizycznych zachodzących na odległościach rzędu nanometrów i mniejszych. W szczególności potrafi: a) pokazać kwantowanie energii w modelu Bohra atomu wodoru, b) objaśnić znaczenie zjawiska fotoelektrycznego oraz doświadczeń Comptona, Francka–Hertza i Sterna–Gerlacha dla fizyki kwantowej, c) uzasadnić, w oparciu o fakty doświadczalne, korpuskularną naturę światła, d) wyjaśnić sens fizyczny dualizmu korpuskularno-falowego światła i cząstek elementarnych, e) objaśnić sens fizyczny funkcji falowej, f) rozwiązać jednowymiarowe bezczasowe równanie Schrödingera dla cząstki w nie-skończonej studni potencjalnej, g) wskazać zastosowania zjawiska tunelowania.

PEK\_U13 – potrafi: a) wyjaśnić, w oparciu o pojęcie energii wiązania nukleonów, zasady fizyczne wytwarzania energii w reaktorach jądrowych oraz tokamakach, b) wskazać i scharakteryzować pozytywne i negatywne aspekty energetyki jądrowej, c) scharakteryzować rodzaje rozpadów promieniotwórczych, d) scharakteryzować reakcje fuzji lekkich jąder zachodzące we wnętrzu Słońca, e) szacować wiek materiałów w oparciu o prawo rozpadu promieniotwórczego, f) objaśnić fizyczne aspekty obrazowania tkanek i narządów za pomocą rezonansu magnetycznego.

PEK\_U14 – potrafi poprawnie scharakteryzować: a) rodzaje oddziaływań fundamentalnych, b) standardowy model cząstek elementarnych, c) budowę i rodzaje materii we Wszechświecie, e) standardowy model rozszerzającego się Wszechświata.

PEK\_U15 – potrafi posługiwać się prostymi przyrządami pomiarowymi do pomiarów wielkości fizycznych oraz wykonywać proste i złożone pomiary wielkości fizycznych z wykorzystaniem instrukcji stanowiska pomiarowego.

PEK\_U16 – potrafi kompetentnie opracować wyniki pomiarów, przeprowadzić analizę niepewności pomiarowych

oraz zredagować sprawozdanie/raport z wykonanych pomiarów w Laboratorium Podstaw Fizyki (LPF) z wykorzystaniem zdobytej wiedzy PEW\_01PEK\_W14, umiejętności PEK\_01PEK\_U14 oraz narzędzi komputerowych (edytorów tekstu, pakietów biurowych, środowisk obliczeniowych).

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - PEK\_K01 – wyszukiwania oraz obiektywnego i krytycznego analizowania informacji bądź argumentów, racjonalnego tłumaczenia i uzasadniania własnego punktu widzenia z wykorzystaniem wiedzy z zakresu fizyki.

PEK\_K02 – rozumienia konieczności samooceny i samokształcenia, w tym doskonalenia umiejętności koncentracji uwagi i skupienia się na kwestiach istotnych, rozwijania zdolności do samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy i zdobytych umiejętności oraz odpowiedzialności za rezultaty podejmowanych działań.

PEK\_K03 – niezależnego i twórczego myślenia.

PEK\_K04 – pracy w zespole i polegających na doskonaleniu metod wyboru strategii mającej na celu optymalne rozwiązywanie powierzonych grupie zadań.

| TREŚCI PROGRAMOWE          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |               |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Forma zajęć – Wykład       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Liczba godzin |
| Wy1                        | Wy1 Sprawy organizacyjne. Zasady dynamiki. Równania ruchu. (2h)<br>Wy2 Praca i energia mechaniczna. Zasady zachowania energii mechanicznej i pędu. (2h)<br>Wy3 Kinematyka i dynamika ruchu obrotowego bryły sztywnej. Zasada zachowania momentu pędu. (2h)<br>Wy4 Drgania harmoniczne wokół położenia równowagi trwałej. (2h)<br>Wy5 Podstawowe właściwości fal mechanicznych. Akustyka. Energia fal. (2h)<br>Wy6 Pierwsza i druga zasada termodynamiki. Przemiany gazowe. Entropia układu. Gazy rzeczywiste. (2h)<br>Wy7 Oddziaływania grawitacyjne i elektrostatyczne. (3h)<br>Wy8 Podstawowe właściwości pól magnetycznych. Oddziaływanie pola magnetycznego na przewodnik z prądem. Indukcja elektromagnetyczna. Równania Maxwella. Fale elektromagnetyczne (1h)<br>Wy9 Kinematyka i dynamika relatywistyczna (2h)<br>Wy10 Fizyka atomu, fizyka jądra atomowego, fizyka cząstek elementarnych; elementy astrofizyki. (2h) | 20            |
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Suma: 20      |
| Forma zajęć – Ćwiczenia    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Liczba godzin |
| Ćw1                        | Ćw1Rozwiązywanie wybranych zagadnień z zakresu dynamiki ruchu prostoliniowego, krzywoliniowego i obrotowego z wykorzystaniem pojęć: pracy mechanicznej, energii kinetycznej i potencjalnej oraz zasad zachowania energii mechanicznej, pędu i momentu pędu.(4h)<br>Ćw2Kolokwium – ewaluacja efektów kształcenia w zakresie umiejętności PEK_U01, PEK_U06, PEK_K01 PEK_K03(1h)<br>Ćw3Analiza i rozwiązywanie zadań z zakresu dynamiki ruchu drgającego i falowego.(1h)<br>Ćw4Rozwiązywanie zadań z zakresu termodynamiki.(1h)<br>Ćw5Analiza i rozwiązywanie zadań z zakresu elektrodynamiki i szczególnej teorii względności, fizyki kwantowej.(1h)<br>Ćw6Kolokwium – ewaluacja efektów kształcenia w zakresie umiejętności: PEK_U07- PEK_U12, PEK_K01- PEK_K03(2h)                                                                                                                                                            | 10            |
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Suma: 10      |
| Forma zajęć – Laboratorium |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Liczba godzin |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Lab1 | <p>Lab1 Wprowadzenie do LPF: sprawy organizacji i przebiegu zajęć, zapoznanie studentów: a) z zasadami bezpiecznego wykonywania pomiarów (krótkie szkolenie z zakresu BHP), b) z zasadami pisemnego opracowania sprawozdań/raportów, c) z podstawami analizy niepewności pomiarowych. Wykonanie prostych pomiarów.(1h)</p> <p>Lab2 Wykonanie pomiarów za pomocą mierników analogowych i cyfrowych układu elektrycznego. Statystyczne opracowanie otrzymanych wyników pomiarów prostych i złożonych, szacowanie niepewności pomiarów prostych i złożonych, graficzna prezentacja rezultatów pomiarów i niepewności pomiarowych, opracowanie sprawozdania.(2h)</p> <p>Lab3 Wykonanie pomiarów wybranych wielkości mechanicznych+++, opracowanie sprawozdania(2h)</p> <p>Lab4 Wykonanie pomiarów wybranych wielkości termodynamicznych+++, opracowanie sprawozdania (2h)</p> <p>Lab5 Wykonanie pomiarów wybranych wielkości elektromagnetycznych+++, opracowanie sprawozdania(2h)</p> <p>Lab6 Zaliczenie zajęć: kolokwium ze znajomości zasad rachunku niepewności pomiarowych(1h)</p> | 10       |
|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Suma: 10 |

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji, slajdów, demonstracji i pokazów praw/zjawisk fizycznych N2. Ćwiczenia rachunkowe – rozwiązywanie i dyskusja zadań. N3. Ćwiczenia laboratoryjne – wykonanie i dyskusja pomiarów. Opracowania wyników oraz szacowanie niepewności pomiarowych, ocena sprawozdań/raportów. N4. Praca własna – rozwiązywanie zadań w ramach przygotowania do ćwiczeń. N5. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych. N6. Praca własna – samodzielne studia dotyczące materiału przedstawionego na wykładzie. N7. Konsultacje. N8. Ćwiczenia rachunkowe i laboratoryjne – sprawdziany pisemne.

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia                             | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| F1                                                                                 | PEK_W01PEK_W14,<br>PEK_U01PEK_U16,<br>PEK_K01PEK_K04 | Egzamin pisemno-ustny                       |
| P = F1                                                                             |                                                      |                                             |

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Ćwiczenia)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia         | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia      |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------|
| F1                                                                                 | PEK_U01-PEK_U16; PEK_K01-PEK_K04 | Odpowiedzi ustne, dyskusje, pisemne sprawdziany, |
| P = F1                                                                             |                                  |                                                  |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Laboratorium)                |                                     |                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia            | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia                                             |
| F1                                                                                 | PEK_U01-PEK_U16;<br>PEK_K01-PEK_K04 | Odpowiedzi ustne, dyskusje, pisemne sprawdziany, kolokwia<br>ocena każdego sprawozdania |
| P = F1                                                                             |                                     |                                                                                         |

|                                       |
|---------------------------------------|
| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|---------------------------------------|

#### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Podstawy fizyki, tomy 1.2., Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003; J. Walker, Podstawy fizyki. Zbiór zadań, PWN, Warszawa 2005 i 2011.
- [2] Paul A. Tipler, Ralph A. Llewellyn, Fizyka współczesna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012;
- [3] I.W. Sawieliew, Wykłady z fizyki, tom 1. i 2., Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa, 2003.
- [4] W. Salejda, Fizyka a postęp cywilizacyjny (45,35 MB), Metodologia fizyki (1,1MB); available at [http://www.if.pwr.wroc.pl/index.php?menu=studia&left\\_menu=jkf](http://www.if.pwr.wroc.pl/index.php?menu=studia&left_menu=jkf)

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] J. Massalski, M. Massalska, Fizyka dla inżynierów, cz. 1. i 2., WNT, Warszawa 2008.
- [2] J. Orear, Fizyka, tom 1. i 2., WNT, Warszawa 2008.
- [3] Z. Kleszczewski, Fizyka klasyczna, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2001.
- [4] L. Jacak, Krótki wykład z fizyki ogólnej, Oficyna Wydawnicza PWr, Wrocław 2001;
- [5] K. Sierański, K. Jezierski, B. Kołodka, Wzory i prawa z objaśnieniami, cz. 1. i 2., Oficyna Wydawnicza SCRIPTA, Wrocław 2005; K. Sierański, J. Szatkowski, Wzory i prawa z objaśnieniami, cz. 3., Oficyna Wydawnicza SCRIPTA, Wrocław 2008.
- [6] Witryna dydaktyczna Instytutu Fizyki PWr w zakładce Jednolite kursy fizyki znajdują się zalecane e-materiały dydaktyczne.

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA W JĘZYKU ANGIELSKIM:

- [1] H.D. Young, R.A. Freedman, SEAR'S AND ZEMANSKY'S UNIVERSITY PHYSICS WITH MODERN PHYSICS, Addison-Wesley Publishing Company, wyd. 12. z 2008 r.
- [2] D.C. Giancoli, Physics Principles with Applications, 6th Ed., Addison-Wesley, 2005; Physics: Principles with Applications with MasteringPhysics, 6th Ed., Addison-Wesley 2009.
- [3] R.A. Serway, Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics, 8th Ed., Brooks/Cole, Belmont 2009;
- [4] [4] P.A. Tipler, G. Mosca, Physics for Scientists and Engineers, Extended Version, W. H. Freeman 2007.

#### MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

##### Fizyka

##### Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

##### Zarządzanie i Inżynieria Produkcji

| Przedmiotowy efekt kształcenia | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu | Treści programowe | Numer narzędzia dydaktycznego |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------------|
| PEK_W                          | K1ZIP_W02, K1ZIP_W03                                                                                        | C1, C2, C4      | Wy                | 1, 6                          |
| PEK_U                          | K1ZIP_U02, K1ZIP_U06                                                                                        | C3              | Lab               | 3, 5, 6, 7, 8                 |
| PEK_K                          | K1ZIP_K01, K1ZIP_K02, K1ZIP_K03, K1ZIP_K04, K1ZIP_K05                                                       | C1-C4           | Wy Ćw. Lab.       | 1÷8                           |
| PEK_U                          | K1ZIP_U01, K1ZIP_U02                                                                                        | C2              | Ćw                | 2,4,7,8                       |

Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **BLOK HUMANISTYCZNY (Ochrona własności intelektualnej)**

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

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **HMH100035BK**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład              | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       | 10                  |           |              |         |            |
| 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 INNYCH KOMPETENCJI

1. wg kart opracowanych przez SNH

### CELE PRZEDMIOTU

C1. wg kart opracowanych przez SNH

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - 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 | 10            |
|                      |                                | Suma: 10      |

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Wykład)

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

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**BLOK HUMANISTYCZNY (Ochrona własności intelektualnej)**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy efekt kształcenia | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu                | Treści programowe              | Numer narzędzia dydaktycznego  |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| PEK_W                          | K1ZIP_W26                                                                                                   | wg kart opracowanych przez SNH | wg kart opracowanych przez SNH | wg kart opracowanych przez SNH |



Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **BLOK JĘZYKI OBCE**

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

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **JZM042050BK, 2051BK**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład | Ćwiczenia           | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       |        | 80                  |              |         |            |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)                                   |        | 150                 |              |         |            |
| Forma zaliczenia                                                                          |        | Zaliczenie na ocenę |              |         |            |
| Grupa kursów                                                                              |        |                     |              |         |            |
| Liczba punktów ECTS                                                                       |        | 5                   |              |         |            |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)                 |        | 5                   |              |         |            |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK) |        |                     |              |         |            |

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

1. wg kart przygotowanych przez SJO

### CELE PRZEDMIOTU

C1. wg kart przygotowanych przez SJO

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### 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 | 80            |
|                         |                                  | Suma: 80      |

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wg kart przygotowanych przez SJO

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Ćwiczenia)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia         | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------|
| 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  
wg kart przygotowanych przez SJO

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**BŁOK JĘZYKI OBCE**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy efekt kształcenia | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu                  | Treści programowe                | Numer narzędzia dydaktycznego    |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| PEK_U01 - PEK_U03              | K1ZIP_U28, K1ZIP_U29, K1ZIP_U31                                                                             | wg kart przygotowanych przez SJO | wg kart przygotowanych przez SJO | wg kart przygotowanych przez SJO |
| PEK_K01                        | K1ZIP_K01                                                                                                   | wg kart przygotowanych przez SJO | wg kart przygotowanych przez SJO | 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)

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Algebra z geometrią analityczną**

Nazwa w języku angielskim: **Algebra and Analytic Geometry**

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **ogólnouczelniany**

Kod przedmiotu: **MAP001095**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład  | Ćwiczenia           | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       | 20      | 10                  |              |         |            |
| 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 INNYCH KOMPETENCJI

1. Zalecana jest znajomość matematyki odpowiadająca maturze na poziomie podstawowym

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie podstawowych pojęć rachunku macierzowego z zastosowaniem do rozwiązywania układów równań liniowych.
- C2. Opanowanie podstawowej wiedzy z geometrii analitycznej w przestrzeni
- C3. Opanowanie pojęć algebry liniowej oraz podstawowej wiedzy w zakresie liczb zespolonych, wielomianów i funkcji wymiernych
- C4. Stosowanie nabytej wiedzy do tworzenia i analizy modeli matematycznych w celu rozwiązywania zagadnień teoretycznych i praktycznych w różnych dziedzinach nauki i techniki.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - ma podstawową wiedzę z algebry liniowej, zna metody macierzowe rozwiązywania układów równań liniowych

PEK\_W02 - ma podstawową wiedzę z geometrii analitycznej na płaszczyźnie i w przestrzeni, zna równania płaszczyzny i prostej oraz krzywych stożkowych

PEK\_W03 - zna własności liczb zespolonych, wielomianów i funkcji wymiernych, zna podstawowe twierdzenie algebry

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - potrafi stosować rachunek macierzowy, obliczać wyznaczniki i rozwiązywać układy równań liniowych metodami algebry liniowej

PEK\_U02 - potrafi wyznaczać równania płaszczyzn i prostych w przestrzeni i stosować rachunek wektorowy w konstrukcjach geometrycznych

PEK\_U03 - potrafi wykonywać obliczenia z wykorzystaniem różnych postaci liczb zespolonych, potrafi rozkładać wielomian na czynniki a funkcję wymierną na ułamki proste

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład | Liczba godzin |
|----------------------|---------------|
|----------------------|---------------|

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |               |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy1                     | <p>-WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE. Wzory skróconego mnożenia. Przekształcanie wyrażeń algebraicznych.</p> <p>-INDUKCJA MATEMATYCZNA. Wzór dwumianowy Newtona. Uzasadnianie tożsamości, nierówności itp. za pomocą indukcji matematycznej. (W2, W4 i W7 do samodzielnego opracowania)</p> <p>-GEOMETRIA ANALITYCZNA NA PŁASZCZYŹNIE. Wektory na płaszczyźnie. Działania na wektorach. Iloczyn skalarny. Warunek prostopadłości wektorów. Równania prostej na płaszczyźnie (w postaci normalnej, kierunkowej, parametrycznej). Warunki równoległości i prostopadłości prostych. Odległość punktu od prostej. Parabola, elipsa, hiperbola. (W2, W4 i W7 do samodzielnego opracowania)</p> <p>-MACIERZE. Określenie macierzy. Mnożenie macierzy przez liczbę. Dodawanie i mnożenie macierzy. Własności działań na macierzach. Transponowanie macierzy. Rodzaje macierzy (jednostkowa, diagonalna, symetryczna itp.).</p> <p>-WYZNACZNIKI. Definicja wyznacznika – rozwinięcie Laplace’a. Dopełnienie algebraiczne elementu macierzy. Wyznacznik macierzy transponowanej.</p> <p>-Elementarne przekształcenia wyznacznika. Twierdzenie Cauchy’ego. Macierz nieosobliwa. Macierz odwrotna. Wzór na macierz odwrotną.</p> <p>-UKŁADY RÓWNAŃ LINIOWYCH. Układ równań liniowych. Wzory Cramera. Układy jednorodne i niejednorodne.</p> <p>-Rozwiązywanie dowolnych układów równań liniowych. Eliminacja Gaussa – przekształcenie do układu z macierzą górną trójkątną. Rozwiązywanie układu z macierzą trójkątną nieosobliwą.</p> <p>-GEOMETRIA ANALITYCZNA W PRZESTRZENI. Kartezjański układ współrzędnych. Dodawanie wektorów i mnożenie wektora przez liczbę. Długość wektora. Iloczyn skalarny. Kąt między wektorami. Orientacja trójki wektorów w przestrzeni. Iloczyn wektorowy. Iloczyn mieszany. Zastosowanie do obliczania pól i objętości.</p> <p>-Płaszczyzna. Równanie ogólne i parametryczne. Wektor normalny płaszczyzny. Kąt między płaszczyznami. Wzajemne położenia płaszczyzn. Prosta w przestrzeni. Prosta, jako przecięcie dwóch płaszczyzn. Równanie parametryczne prostej. Wektor kierunkowy. Punkt przecięcia płaszczyzny i prostej. Proste skośne. Odległość punktu od płaszczyzny i prostej.</p> <p>- LICZBY ZESPOLONE. Postać algebraiczna. Dodawanie i mnożenie liczb zespolonych w postaci algebraicznej. Liczba sprzężona. Moduł liczby zespolonej.</p> <p>- Argument główny. Postać trygonometryczna liczby zespolonej. Wzór de Moivre’a. Pierwiastek n-tego stopnia liczby zespolonej.</p> <p>- WIELOMIANY. Działania na wielomianach. Pierwiastek wielomianu. Twierdzenie Bezouta. Zasadnicze twierdzenie algebry. Rozkład wielomianu na czynniki liniowe i kwadratowe. Funkcja wymierna. Rzeczywisty ułamek prosty. Rozkład funkcji wymiernej na rzeczywiste ułamki proste.</p> | 20            |
|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Suma: 20      |
| Forma zajęć – Ćwiczenia |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Liczba godzin |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Ćw1 | -Obliczenia geometryczne na płaszczyźnie z wykorzystaniem rachunku wektorowego. Wyznaczanie prostych, okręgów, elips, parabol i hiperbol o zadanych własnościach.<br>-Obliczenia macierzowe z wykorzystaniem własności wyznaczników. Wyznaczanie macierzy odwrotnej.<br>-Rozwiązywanie układów równań liniowych metodami macierzowymi.<br>-Obliczenia geometryczne z wykorzystaniem iloczynu skalarnego i iloczynu wektorowego. Wyznaczanie równań płaszczyzn i prostych w przestrzeni. Obliczenia i konstrukcje geometrii analitycznej.<br>-Obliczenia z wykorzystaniem różnych postaci liczb zespolonych z interpretacją na płaszczyźnie zespolonej<br>-Rozkładanie wielomianu na czynniki. Wyznaczanie rozkładu funkcji wymiernej na ułamki proste<br>-Kolokwium | 10       |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Suma: 10 |

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. 1. Wykład – metoda tradycyjna 2. Ćwiczenia problemowe i rachunkowe – metoda tradycyjna 3. Konsultacje 4. Praca własna studenta – przygotowanie do ćwiczeń.

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia  | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------|
| F1                                                                                 | PEK_W01-PEK_W3<br>PEK_K02 | Egzamin lub e-egzamin                       |
| P = F1                                                                             |                           |                                             |

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Ćwiczenia)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia           | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia               |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| F1                                                                                 | PEK_U01-PEK_U03<br>PEK_K01-PEK_K02 | Odpowiedzi ustne, kartkówki, kolokwia i/lub e-sprawdziany |
| P = F1                                                                             |                                    |                                                           |

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] T. Huskowski, H. Korczowski, H. Matuszczyk, Algebra liniowa, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1980.
- [2] T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra i geometria analityczna. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2012.
- [3] T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra liniowa. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2005.
- [4] J. Klukowski, I. Nabiałek, Algebra dla studentów, WNT, Warszawa 2005.
- [5] W. Stankiewicz, Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, Cz. A, PWN, Warszawa 2003.
- [6] T. Trajdos, Matematyka, Cz. III, WNT, Warszawa 2005.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] G. Banaszak, W. Gajda, Elementy algebry liniowej, część I, WNT, Warszawa 2002
- [2] B. Gleichgewicht, Algebra, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2004.
- [3] T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra i geometria analityczna.. Definicje, twierdzenia i wzory. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2012.
- [4] T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra liniowa. Definicje, twierdzenia i wzory. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2005.
- [5] E. Kącki, D. Sadowska, L. Siewierski, Geometria analityczna w zadaniach, PWN, Warszawa 1993.
- [6] F. Leja, Geometria analityczna, PWN, Warszawa 1972.
- [7] A. Mostowski, M. Stark, Elementy algebry wyższej, PWN, Warszawa 1963.

## MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Algebra z geometrią analityczną** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy efekt kształcenia | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu | Treści programowe | Numer narzędzia dydaktycznego |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------------|
| PEK_W01 -<br>PEK_W03           | K1ZIP_W01                                                                                                   | 1-4             | Wy1               | 1-4                           |
| PEK_U01-PEK_U03                | K1ZIP_U01                                                                                                   | 1-4             | C1                | 1-4                           |



## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Analiza matematyczna**

Nazwa w języku angielskim: **Mathematical Analysis**

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **ogólnouczelniany**

Kod przedmiotu: **MAP1096**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład  | Ćwiczenia           | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       | 30      | 20                  |              |         |            |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)                                   | 150     | 90                  |              |         |            |
| Forma zaliczenia                                                                          | Egzamin | Zaliczenie na ocenę |              |         |            |
| Grupa kursów                                                                              |         |                     |              |         |            |
| Liczba punktów ECTS                                                                       | 5       | 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 INNYCH KOMPETENCJI

1. Zalecana jest znajomość matematyki odpowiadająca maturze na poziomie rozszerzonym

### CELE PRZEDMIOTU

C1. Opanowanie podstawowej wiedzy dotyczącej ogólnych własności funkcji, w szczególności funkcji elementarnych oraz rozwiązywania równań i nierówności z tymi funkcjami.

C2. Poznanie podstawowych pojęć z rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej z wykorzystaniem do badania funkcji i rozwiązywania zadań optymalizacyjnych.

C3. Opanowanie podstawowej wiedzy dotyczącej całki nieoznaczonej. Poznanie konstrukcji i własności całki oznaczonej. Nabycie umiejętności stosowania całki oznaczonej (w tym niewłaściwej) do obliczeń inżynierskich.

C4. Stosowanie nabytej wiedzy do tworzenia i analizy modeli matematycznych w celu rozwiązywania zagadnień teoretycznych i praktycznych w różnych dziedzinach nauki i techniki.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - zna własności funkcji potęgowych, wykładniczych, trygonometrycznych i odwrotnych do nich

PEK\_W02 - zna podstawy rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej z zastosowaniem do rozwiązywania zagadnień optymalizacyjnych

PEK\_W03 - ma podstawową wiedzę z zakresu całki nieoznaczonej, zna konstrukcję całki oznaczonej i jej własności, zna pojęcie całki niewłaściwej

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - potrafi rozwiązywać równania i nierówności potęgowe, wielomianowe, wykładnicze, logarytmiczne i trygonometryczne

PEK\_U02 - potrafi obliczać granice ciągów i funkcji, wyznaczać asymptoty funkcji, stosować twierdzenie de L'Hospitala do symboli nieoznaczonych

PEK\_U03 - potrafi obliczać pochodne funkcji i interpretować otrzymane wielkości, potrafi wykorzystać różniczkę do oszacowań, potrafi rozwiązywać zadania optymalizacyjne dla funkcji jednej zmiennej, potrafi zbadać własności i przebieg funkcji jednej zmiennej

PEK\_U04 potrafi wyznaczyć całkę nieoznaczoną funkcji elementarnych i funkcji wymiernych stosując własności i metody całkowania poznane na wykładzie, potrafi obliczać i interpretować całkę oznaczoną, potrafi rozwiązywać zagadnienia inżynierskie z wykorzystaniem całki

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - potrafi wyszukiwać i korzystać z literatury zalecanej do kursu oraz samodzielnie zdobywać wiedzę

PEK\_K02 - rozumie konieczność systematycznej i samodzielnej pracy nad opanowaniem materiału kursu

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład

Liczba godzin

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |               |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy1                     | <p>Wy1 Funkcja. Dziedzina, zbiór wartości, wykres. Funkcja monotoniczna. Przykłady funkcji: liniowa, <math> x </math>, kwadratowa, wielomianowa, wymierna. Równania i nierówności wymierne. Wy2 Składanie funkcji. Przekształcanie wykresu funkcji (przesunięcie, zmiana skali, symetria względem osi i początku układu).</p> <p>Wy3 Funkcje trygonometryczne. Kąt skierowany, koło trygonometryczne. Wzory redukcyjne i tożsamości trygonometryczne. Równania i nierówności trygonometryczne. Wy4 Funkcje potęgowe, wykładnicze i logarytmiczne. Równania i nierówności wykładnicze i logarytmiczne. Wy5 Funkcje różnowartościowe. Funkcje odwrotne. Wykres funkcji odwrotnej. Funkcje cyklometryczne. Wy6 Granica właściwa ciągu. Twierdzenia o ciągach z granicami właściwymi. Liczba <math>e</math>. Granica niewłaściwa ciągu. Wyznaczanie granic niewłaściwych. Wyrażenia nieoznaczone. Wy7 Granica funkcji w punkcie (właściwa i niewłaściwa). Granice jednostronne funkcji. Technika obliczania granic. Granice podstawowych wyrażeń nieoznaczonych. Asymptoty funkcji. Wy8 Ciągłość funkcji w punkcie i na przedziale. Ciągłość jednostronna funkcji. Punkty nieciągłości i ich rodzaje. Twierdzenia o funkcjach ciągłych na przedziale domkniętym i ich zastosowania. Przybliżone rozwiązywanie równań. Wy9 Pochodna funkcji w punkcie. Pochodne jednostronne i niewłaściwe. Pochodne podstawowych funkcji elementarnych. Reguły różniczkowania. Pochodne wyższych rzędów. Wy10 Interpretacja geometryczna i fizyczna pochodnej. Styczna. Różniczka funkcji i jej zastosowania do obliczeń przybliżonych. Twierdzenie o wartości średniej (Lagrange'a) i przykłady zastosowań. Przedziały monotoniczności funkcji. Wy11 Ekstrema lokalne funkcji. Warunki konieczne i wystarczające istnienia ekstremów lokalnych. Wartość najmniejsza i największa funkcji w przedziale domkniętym. Zadania z geometrii, fizyki i techniki prowadzące do wyznaczania ekstremów globalnych.. Wy12 Funkcje wypukłe oraz punkty przegięcia wykresu funkcji. Badanie przebiegu zmienności funkcji. Reguła de L'Hospitala.. Wzory Taylora i Maclaurina i ich zastosowania. Wy13 Całki nieoznaczone i ich ważniejsze własności. Całkowanie przez części. Całkowanie przez podstawienie. Całkowanie funkcji wymiernych. Całkowanie funkcji trygonometrycznych. Wy14 Całka oznaczona. Definicja. Interpretacja geometryczna i fizyczna. Twierdzenie Newtona - Leibniza. Całkowanie przez części i przez podstawienie. Wy15 Własności całki oznaczonej. Średnia wartość funkcji na przedziale. Zastosowania całek oznaczonych w geometrii (pole, długość łuku, objętość bryły obrotowej, pole powierzchni bocznej bryły obrotowej) i technice. Wy16 Całka niewłaściwa I rodzaju. Definicja. Kryterium porównawcze i ilorazowe zbieżności. Przykłady wykorzystania całek niewłaściwych I rodzaju w geometrii i technice..</p> | 30            |
|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Suma: 30      |
| Forma zajęć – Ćwiczenia |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Liczba godzin |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Ćw1 | <p>Ćw1 Badanie ogólnych własności funkcji (monotoniczność, różnowartościowość, dziedzina, składanie funkcji, funkcja odwrotna). Badanie funkcji i rysowanie wykresów funkcji potęgowej, wykładniczej, trygonometrycznych i odwrotnych do nich oraz ich złożań. Rozwiązywanie równań i nierówności z tymi funkcjami. Ćw2 Obliczanie granic właściwych i niewłaściwych ciągów liczbowych i funkcji (w punkcie) oraz wyrażań nieoznaczonych. Wyznaczanie asymptot funkcji. Ćw3 Badanie ciągłości funkcji w punkcie i na przedziale. Stosowanie twierdzeń o funkcji ciągłej na przedziale domkniętym do zagadnień ekstremalnych i przybliżonego rozwiązywania równań. Ćw4 Obliczanie pochodnych funkcji z wykorzystaniem reguła różniczkowania z interpretacją pochodnej. Wyznaczanie stycznych do wykresu funkcji. Stosowanie różniczki do obliczeń przybliżonych (szacowania błędu). Ćw5 Badanie przebiegu funkcji – przedziały monotoniczności, wypukłość, ekstrema lokalne. Wyznaczanie ekstremów globalnych. Ćw6 Wyznaczanie wielomianu Taylora/Maclaurina funkcji z oszacowaniem dokładności. Stosowanie reguły de L'Hospitala do obliczania granic. Ćw7 Obliczanie całek nieoznaczonych – całkowanie przez części i przez podstawienie. Całkowanie funkcji wymiernych. Całkowanie funkcji trygonometrycznych. Ćw8 Obliczanie całek oznaczonych z wykorzystaniem metod poznanych na wykładzie. Badanie zbieżności całek niewłaściwych Stosowanie całki oznaczonej do obliczeń inżynierskich. Ćw9 Kolokwium</p> | 20       |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Suma: 20 |

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. 1. Wykład – metoda tradycyjna 2. Ćwiczenia problemowe i rachunkowe – metoda tradycyjna 3. Konsultacje 4. Praca własna studenta – przygotowanie do ćwiczeń.

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia   | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------|
| F1                                                                                 | PEK_W01-PEK_W03<br>PEK_K02 | Egzamin                                     |
| P = F1                                                                             |                            |                                             |

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Ćwiczenia)

|                                                                                    |                                    |                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia           | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
| F1                                                                                 | PEK_U01-PEK_U04<br>PEK_K01-PEK_K02 | Odpowiedzi ustne, kartkówki, kolokwia       |
| P = f1                                                                             |                                    |                                             |

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] G. Decewicz, W. Żakowski, Matematyka, Cz. 1, WNT, Warszawa 2007.
- [2] M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 1. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2011.
- [3] W. Krysiński, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, Cz. I, PWN, Warszawa 2006.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] G. M. Fichtenholz, Rachunek różniczkowy i całkowy, T. I-II, PWN, Warszawa 2007.
- [2] M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 1. Definicje, twierdzenia, wzory, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2011.
- [3] R. Leitner, Zarys matematyki wyższej dla studiów technicznych, Cz. 1-2 WNT, Warszawa 2006.
- [4] F. Leja, Rachunek różniczkowy i całkowy ze wstępem do równań różniczkowych, PWN, Warszawa 2008.
- [5] H. i J. Musielakowie, Analiza matematyczna, T. I, cz. 1 i 2, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 1993.
- [6] W. Stankiewicz, Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, Cz. B, PWN, Warszawa 2003.

## MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Analiza matematyczna** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy efekt kształcenia | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu | Treści programowe | Numer narzędzia dydaktycznego |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------------|
| PEK_W01-PEK_W03                | K1ZIP_W01                                                                                                   |                 | Wy 1-16           | 1-4                           |
| PEK_U01-PEK_U04                | K1ZIP_U01                                                                                                   |                 | C1-9              | 1-4                           |
| PEK_K01-PEK_K02                | K1ZIP_K11                                                                                                   |                 | C1-9              | 1-4                           |

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Prawo gospodarcze**

Nazwa w języku angielskim: **Business Law**

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **PRZ001157**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład              | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|--------------|---------|---------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       | 10                  |           |              |         | 10                  |
| 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 INNYCH KOMPETENCJI

1. Student ma podstawową wiedzę o państwie i prawidłach tworzenia prawa

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zaznajomienie słuchaczy z podstawowymi formami organizacyjno-prawnymi przedsiębiorstw.
- C2. Przekazanie wiedzy na temat wszelkich formalności związanych z założeniem działalności gospodarczej.
- C3. Zaznajomienie słuchaczy z najważniejszymi prawami konsumenta.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Rozpoznaje i rozumie podstawowe pojęcia, prawa ekonomiczne i zjawiska gospodarcze oraz ich efekty w gospodarce rynkowej, zna warunki i zasady podejmowania optymalnych decyzji przez podmioty rynkowe (producentów i konsumentów), ma wiedzę na temat rynków i czynników produkcji.

PEK\_W02 - Ma podstawową wiedzę w zakresie prawa gospodarczego i prowadzenia działalności gospodarczej, zna prawne regulacje odnoszące się do tworzenia i funkcjonowania przedsiębiorstw w Polsce oraz na tematykę stosunków i relacji handlowych, zna i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi wyjaśnić przepisy z zakresu prawa gospodarczego i prowadzenia działalności gospodarczej, potrafi wyjaśnić zagadnienia dotyczące prawnej ochrony własności intelektualnej i przemysłowej w krajowym i europejskim ustawodawstwie.

PEK\_U02 - Potrafi pozyskiwać informację z literatury, integrować oraz interpretować teksty o charakterze humanistycznym.

PEK\_U03 - Potrafi korzystać z kodeksów prawa oraz aplikować przepisy prawa do typowych sytuacji w praktyce zawodowej.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia II i III stopnia, studia podyplomowe, kursy) - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych

PEK\_K02 - Rozumie prawne aspekty i skutki działalności inżynierskiej.

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Liczba godzin |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy1                      | Wprowadzenie do przedmiotu. Warunki zaliczenia.<br>Pojęcie prawa i normy prawnej. Budowa normy prawnej. System prawa. Prawo gospodarcze na tle innych gałęzi prawa. Rozwiązywanie przykładów praktycznych. Źródła prawa.                                                                                                                                 | 2             |
| Wy2                      | Zakładanie działalności gospodarczej w Polsce przez osoby fizyczne.<br>Zakładanie działalności gospodarczej w formie spółek (miejsce zakładania działalności gospodarczej i wszystkie formalności z tym związane).<br>Zakładanie działalności gospodarczej w wybranych krajach Unii Europejskiej.<br>Prowadzenie działalności gospodarczej w Internecie. | 2             |
| Wy3                      | Odpowiedzialność za produkt – reklamacje towarów i usług                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2             |
| Wy4                      | Odpowiedzialność za produkt – bezpieczeństwo i zdrowie konsumentów                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2             |
| Wy5                      | Prawne aspekty procesu łączenia i podziału przedsiębiorstw. Kolokwium.                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2             |
|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Suma: 10      |
| Forma zajęć – Seminarium |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Liczba godzin |
| Sem1                     | Podstawowe formy organizacyjno-prawne prowadzenia działalności gospodarczej (spółki osobowe i kapitałowe)                                                                                                                                                                                                                                                | 4             |
| Sem2                     | Najczęstsze umowy związane z prowadzoną działalnością gospodarczą (sprzedaż, najem, ubezpieczenie)                                                                                                                                                                                                                                                       | 2             |
| Sem3                     | Najczęstsze umowy związane z prowadzoną działalnością gospodarczą (leasing, przewóz, zlecenie)                                                                                                                                                                                                                                                           | 2             |

|      |                                                                                                               |          |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Sem4 | Najczęstsze umowy związane z prowadzoną działalnością gospodarczą<br>(agencja, komis, franchising, faktoring) | 2        |
|      |                                                                                                               | Suma: 10 |

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. prezentacja multimedialna  
N2. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N3. dyskusja problemowa

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Wykład)

| Oceny (F –<br>formująca (w<br>trakcie<br>semestru), P –<br>podsumowująca<br>(na koniec<br>semestru) | Numer efektu kształcenia | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------|
| F1                                                                                                  | PEK_W01, PEK_W02         | kolokwium końcowe                           |
| P = F1+F2+F3                                                                                        |                          |                                             |

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Seminarium)

| Oceny (F –<br>formująca (w<br>trakcie<br>semestru), P –<br>podsumowująca<br>(na koniec<br>semestru) | Numer efektu kształcenia                       | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| F1                                                                                                  | PEK_K01, PEK_U02, PEK_U03,<br>PEK_K01, PEK_K02 | udział w dyskusjach problemowych, obrona projektu |
| P = F1                                                                                              |                                                |                                                   |

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA



#### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Nowińska E., Cybula P. (red), Europejskie prawo konsumenckie a prawo polskie, Wydawnictwo Zakamycze, Kraków 2005.
2. Bogaczyk I., Krupski B., Lubińska H., Własna firma. Zakładanie i prowadzenie działalności gospodarczej, Wydawnictwo Forum, 2011.
3. Jeleńska A., Spółki, Wszelchnica podatkowa, Kraków 2012.
4. Cieśliński A. (red), Wspólnotowe prawo gospodarcze-tom II, C.H.Beck, Warszawa 2007.
5. Jacyszyn J. (red), Spółki handlowe w pytaniach i odpowiedziach, LexisNexis, 2012.

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- 1.Koch A., Napierała J., Umowy w obrocie gospodarczym, Wolters Kluwer Polska – LEX, 2011.
- 2.Gospodarek J., Umowy gospodarcze, Szkoła Główna Handlowa, Warszawa 2010.
- 3.Zymonik K., Gwarancja producencka, Problemy jakości nr 2/2008, s.30-34

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Prawo gospodarcze**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU**  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy efekt kształcenia  | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu | Treści programowe | Numer narzędzia dydaktycznego |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------------|
| PEK_W01                         | K1ZIP_W13, K1ZIP_W26                                                                                        | C3              | Wy1, Wy3, Wy4     | N1, N2, N3                    |
| PEK_W02                         | K1ZIP_W22, K1ZIP_W26                                                                                        | C1, C2          | Wy1 - Wy5         | N1, N2, N3                    |
| PEK_U01,<br>PEK_U02,<br>PEK_U03 | K1ZIP_U22, K1ZIP_U24, K1ZIP_U26                                                                             | C1, C2          | Se2 - Se5         | N1, N2, N3                    |
| PEK_K01,<br>PEK_K02             | K1ZIP_K01, K1ZIP_K09                                                                                        | C1,C2           | Se2 - Se5         | N1, N2, N3                    |

**OPIEKUN PRZEDMIOTU**

dr Krzysztof Zymonik tel.: 713202864 email: krzysztof.zymonik@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**

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **WFW010000BK**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład | Ćwiczenia           | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       |        | 8                   |              |         |            |
| 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 INNYCH KOMPETENCJI

1. wg kart opracowanych przez SWF.

### CELE PRZEDMIOTU

C1. wg kart opracowanych przez SWF.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

**I. Z zakresu wiedzy:**

**II. Z zakresu umiejętności:**

**III. Z zakresu kompetencji społecznych:**

PEK\_K01 - wg kart opracowanych przez SWF.

TREŚCI PROGRAMOWE

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**BLOK ZAJĘCIA SPORTOWE**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy<br>efekt<br>kształcenia | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów<br>kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i<br>specjalności | Cele<br>przedmiotu | Treści<br>programowe | Numer<br>narzędzia<br>dydaktycznego |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------|-------------------------------------|
| PEK_K01                              | K1ZIP_K11                                                                                                         |                    |                      |                                     |

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Logistyka systemów produkcyjnych**

Nazwa w języku angielskim: **Logistics of Production Systems**

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZMZ000157**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład              | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt             | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       | 10                  |           |              | 10                  |            |
| 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) | 0.6                 |           |              | 0.7                 |            |

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

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. zapoznanie słuchaczy z najważniejszymi pojęciami systemów logistycznych
- C2. zapoznanie z genezą i przyczynami dynamicznego rozwoju logistyki
- C3. zapoznanie z integracyjną i systemową rolą logistyki
- C4. nakreślenie miejsca logistyki zarówno w przedsiębiorstwie, jak i w całym łańcuchu podaży

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - zna i potrafi opisać podstawowe zagadnienia dotyczące systemu logistycznego

PEK\_W02 - jest w stanie zidentyfikować podstawowe aspekty z zakresu obsługi klienta w systemie przedsiębiorstwa

PEK\_W03 - umie scharakteryzować system logistyczny przedsiębiorstwa

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - umie dobrać dobrze zagadnienia literaturowe do opracowania tematu

PEK\_U02 - potrafi posłużyć się literaturą do sformułowania opisów i na ich podstawie sformułować wnioski merytoryczne

PEK\_U03 - potrafi pracować w zespole projektowym

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Liczba godzin |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy1                  | 1. Geneza logistyki, definicja logistyki uwzględniająca jej integracyjno-systemową rolę<br>2. Omówienie zmian otoczenia w zakresie:<br>• Globalizacji gospodarki i konkurencji<br>• Wykładniczego rozwoju technologii, informacji i wiedzy<br>• Zmian rynkowych spowodowanych ewolucją potrzeb i zmianami przepisów                                                                                                                                                                    | 1             |
| Wy2                  | 3. Nowe wyzwania dla przedsiębiorstw wynikające ze zmian otoczenia<br>4. Tradycyjne funkcje logistyki<br>5. Nowe wyzwania dla logistyki uwzględniające zmiany otoczenia i pozwalające uzyskać przewagę konkurencyjną:<br>• Nowe strategie: ECR, CRM<br>• Wyjście poza obszar produkcji<br>• Zwiększenie dostępności produktów: koncepcja łańcucha dostaw, sieci logistyczne                                                                                                            | 2             |
| Wy3                  | 6. Nowe funkcje logistyki: logistyczna integracja geograficzna, sektorowa, funkcjonalna, systemowa<br>7. Wpływ logistyki na ROI i pozycje bilansu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2             |
| Wy4                  | 8. Logistyka w strategii przedsiębiorstwa, strategii organizacji produkcji i dystrybucji:<br>• Strategia na zamówienie i z wyprzedzeniem<br>• Strategia mieszana<br>• Strategia racjonalizacji produkcji i dystrybucji<br>• Strategia specjalizacji dystrybucji<br>• Strategia konsolidacji logistycznej<br>• Strategia odroczenia logistycznego<br>9. Obsługa klienta, jako jeden z najważniejszych elementów marketingu-mix<br>10. Podstawowe wymagania wobec systemu zarządzania OK | 2             |
| Wy5                  | 11. Przedziały czasowe OK.<br>12. Obsługa transakcyjna, logika postępowania zapewniająca zbudowanie odpowiedniej wartości OK.<br>13. Charakterystyka kolejnych etapów budowy SOK                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2             |

|                       |                                                                                                                                                                                                                              |               |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy6                   | 14. Metody obliczania kosztów logistycznych:<br>• Analiza ABC<br>• Powiązanie kosztów z misją dystrybucji<br>• Analiza opłacalności klientów, koszty przypisywane, kalkulacja zyskowności, obliczanie marży pokrycia klienta | 1             |
|                       |                                                                                                                                                                                                                              | Suma: 10      |
| Forma zajęć – Projekt |                                                                                                                                                                                                                              | Liczba godzin |
| Proj1                 | 1. Wybór i projektowanie produktu                                                                                                                                                                                            | 2             |
| Proj2                 | 2. Wybór i projektowanie procesu produkcyjnego                                                                                                                                                                               | 2             |
| Proj3                 | 3. Projektowanie struktury przestrzennej systemu logistycznego.                                                                                                                                                              | 2             |
| Proj4                 | 4. Wybór dostawców, analiza opłacalności.                                                                                                                                                                                    | 2             |
| Proj5                 | 5. Zaliczenie kursu                                                                                                                                                                                                          | 2             |
|                       |                                                                                                                                                                                                                              | Suma: 10      |

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N2. konsultacje  
N3. praca własna - przygotowanie do projektu  
N4. przygotowanie sprawozdania  
N5. prezentacja projektu

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia  | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------|
| F1                                                                                 | PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03 | Kolokwium                                   |
| P = 1                                                                              |                           |                                             |

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Projekt)

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

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Abt S., Systemy logistyczne, Wydawnictwo AE w Poznaniu, Poznań 2001.
2. Bozarth C.C., Handfield R.B., Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchem dostaw: kompletny podręcznik logistyki i zarządzania dostawami, Helion, Gliwice 2007.
3. Coyle J.J., Bardi E.J., Langley Jr C.J., Zarządzanie logistyczne, PWE, Warszawa 2002.
4. Kasperek M., Planowanie i organizacja projektów logistycznych, Wydawnictwo AE w Katowicach, Katowice 2006.
5. Phohl H-Ch., Systemy logistyczne. Podstawy organizacji i zarządzania, Biblioteka ILiM, Poznań 1998.
6. 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.
7. Waters D., Zarządzanie operacyjne. Towary i usługi, PWN, Warszawa 2001

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Ciesielski M. (red.), Logistyka we współczesnym zarządzaniu, Wydawnictwo AE w Poznaniu, Poznań 2003.
2. Ciesielski M. (red.), Sieci logistyczne, Wydawnictwo AE w Poznaniu, Poznań 2002.
3. Gołomska E. (red.), Kompendium wiedzy o logistyce, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001.
4. Heizer J., Render B., Production and Operations Management. Strategies and Tactics, Allyn and Bacon, a division of Simon & Schuster Inc. 1993.
5. Logistics: The strategic issues, Edited by M. Christopher, Chapman & Hall 1992.
6. Harrison A., van Hoek R., Logistics Management and Strategy, FT Prentice Hall, Pearson Educatio Limited 2005.

## MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

**Logistyka systemów produkcyjnych**

## Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy efekt kształcenia  | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu   | Treści programowe | Numer narzędzia dydaktycznego |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------------------|
| PEK_W01,<br>PEK_W02,<br>PEK_W03 | K1ZIP_W17                                                                                                   | C1, C2,<br>C3, C4 | Wy1 - Wy6         | N4                            |
| PEK_U01,<br>PEK_U02,<br>PEK_U03 | K1ZIP_U17, K1ZIP_U24, K1ZIP_U25                                                                             | C1, C2,<br>C3, C4 | Pr1 - Pr5         | N1, N2, N3,<br>N5             |

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Tomasz Chlebus email: tomasz.chlebus@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Logistyka produkcji**

Nazwa w języku angielskim: **Logistic of Production**

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZMZ000158**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład              | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt             | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       | 10                  |           |              | 10                  |            |
| 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) | 0.6                 |           |              | 0.7                 |            |

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

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. zapoznanie słuchaczy z najważniejszymi pojęciami logistycznymi
- C2. zapoznanie z genezą i przyczynami dynamicznego rozwoju logistyki
- C3. zapoznanie z integracyjną i systemową rolą logistyki
- C4. nakreślenie miejsca logistyki zarówno w przedsiębiorstwie, jak i w całym łańcuchu podaży.



## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - zna i potrafi opisać podstawowe zagadnienia dotyczące logistyki

PEK\_W02 - zna podstawowe aspekty z zakresu obsługi klienta

PEK\_W03 - umie scharakteryzować system logistyczny przedsiębiorstwa

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - umie dobrać dobrze zagadnienia literaturowe do opracowania tematu

PEK\_U02 - potrafi posłużyć się literaturą do sformułowania opisów i na ich podstawie sformułować wnioski merytoryczne

PEK\_U03 - potrafi pracować w zespole projektowym

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Liczba godzin |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy1                  | 1. Geneza logistyki, definicja logistyki uwzględniająca jej integracyjno-systemową rolę<br>2. Omówienie zmian otoczenia w zakresie:<br>• Globalizacji gospodarki i konkurencji<br>• Wykładniczego rozwoju technologii, informacji i wiedzy<br>• Zmian rynkowych spowodowanych ewolucją potrzeb i zmianami przepisów                                                                                                                                                                    | 1             |
| Wy2                  | 3. Nowe wyzwania dla przedsiębiorstw wynikające ze zmian otoczenia<br>4. Tradycyjne funkcje logistyki<br>5. Nowe wyzwania dla logistyki uwzględniające zmiany otoczenia i pozwalające uzyskać przewagę konkurencyjną:<br>• Nowe strategie: ECR, CRM<br>• Wyjście poza obszar produkcji<br>• Zwiększenie dostępności produktów: koncepcja łańcucha dostaw, sieci logistyczne                                                                                                            | 2             |
| Wy3                  | 6. Nowe funkcje logistyki: logistyczna integracja geograficzna, sektorowa, funkcjonalna, systemowa<br>7. Wpływ logistyki na ROI i pozycje bilansu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2             |
| Wy4                  | 8. Logistyka w strategii przedsiębiorstwa, strategii organizacji produkcji i dystrybucji:<br>• Strategia na zamówienie i z wyprzedzeniem<br>• Strategia mieszana<br>• Strategia racjonalizacji produkcji i dystrybucji<br>• Strategia specjalizacji dystrybucji<br>• Strategia konsolidacji logistycznej<br>• Strategia odroczenia logistycznego<br>9. Obsługa klienta, jako jeden z najważniejszych elementów marketingu-mix<br>10. Podstawowe wymagania wobec systemu zarządzania OK | 2             |
| Wy5                  | 11. Przedziały czasowe OK.<br>12. Obsługa transakcyjna, logika postępowania zapewniająca zbudowanie odpowiedniej wartości OK.<br>13. Charakterystyka kolejnych etapów budowy SOK                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2             |

|                       |                                                                                                                                                                                                                              |               |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy6                   | 14. Metody obliczania kosztów logistycznych:<br>• Analiza ABC<br>• Powiązanie kosztów z misją dystrybucji<br>• Analiza opłacalności klientów, koszty przypisywane, kalkulacja zyskowności, obliczanie marży pokrycia klienta | 1             |
|                       |                                                                                                                                                                                                                              | Suma: 10      |
| Forma zajęć – Projekt |                                                                                                                                                                                                                              | Liczba godzin |
| Proj1                 | 1. Wybór i projektowanie produktu                                                                                                                                                                                            | 2             |
| Proj2                 | 2. Wybór i projektowanie procesu produkcyjnego                                                                                                                                                                               | 2             |
| Proj3                 | 3. Projektowanie struktury przestrzennej systemu logistycznego.                                                                                                                                                              | 2             |
| Proj4                 | 4. Wybór dostawców, analiza opłacalności.                                                                                                                                                                                    | 2             |
| Proj5                 | 5. Zaliczenie kursu                                                                                                                                                                                                          | 2             |
|                       |                                                                                                                                                                                                                              | Suma: 10      |

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N2. praca własna - przygotowanie do projektu  
N3. prezentacja projektu  
N4. przygotowanie sprawozdania  
N5. konsultacje

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia  | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------|
| F1                                                                                 | PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03 | kolokwium                                   |
| P = 1                                                                              |                           |                                             |

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Projekt)

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

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Abt S., Systemy logistyczne, Wydawnictwo AE w Poznaniu, Poznań 2001.
2. Bozarth C.C., Handfield R.B., Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchem dostaw: kompletny podręcznik logistyki i zarządzania dostawami, Helion, Gliwice 2007.
3. Coyle J.J., Bardi E.J., Langley Jr C.J., Zarządzanie logistyczne, PWE, Warszawa 2002.
4. Kasperek M., Planowanie i organizacja projektów logistycznych, Wydawnictwo AE w Katowicach, Katowice 2006.
5. Pfohl H-Ch., Systemy logistyczne. Podstawy organizacji i zarządzania, Biblioteka ILiM, Poznań 1998.
6. 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.
7. Waters D., Zarządzanie operacyjne. Towary i usługi, PWN, Warszawa 2001

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Ciesielski M. (red.), Logistyka we współczesnym zarządzaniu, Wydawnictwo AE w Poznaniu, Poznań 2003.
2. Ciesielski M. (red.), Sieci logistyczne, Wydawnictwo AE w Poznaniu, Poznań 2002.
3. Gołomska E. (red.), Kompendium wiedzy o logistyce, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001.
4. Heizer J., Render B., Production and Operations Management. Strategies and Tactics, Allyn and Bacon, a division of Simon & Schuster Inc. 1993.
5. Logistics: The strategic issues, Edited by M. Christopher, Chapman & Hall 1992.
6. Harrison A., van Hoek R., Logistics Management and Strategy, FT Prentice Hall, Pearson Educatio Limited 2005.

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Logistyka produkcji**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy efekt kształcenia  | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu   | Treści programowe | Numer narzędzia dydaktycznego |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------------------|
| PEK_W01,<br>PEK_W02,<br>PEK_W03 | K1ZIP_W17                                                                                                   | C1, C2,<br>C3, C4 | Wy1 - Wy6         | N4                            |
| PEK_U01,<br>PEK_U02,<br>PEK_U03 | K1ZIP_U17, K1ZIP_U24, K1ZIP_U25                                                                             | C1, C2,<br>C3, C4 | Pr1 - Pr5         | N1, N2, N3,<br>N5             |

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Tomasz Chlebus email: tomasz.chlebus@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Podstawy elektrotechniki i elektroniki**

Nazwa w języku angielskim: **Fundamentals of Electrical Engineering and Electronics**

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPD032001**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład              | Ćwiczenia | Laboratorium        | Projekt | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|---------------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       | 10                  |           | 10                  |         |            |
| 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 INNYCH KOMPETENCJI

1. Posiada wiedzę, umiejętności i kompetencje wynikające z realizacji kursu Fizyka.

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Opanowanie zagadnień związanych z matematycznym opisem i fizyczną interpretacją zjawisk towarzyszących wytwarzaniu i wykorzystaniu pól elektrycznych, magnetycznych i elektromagnetycznych.
- C2. Zapoznanie się ze zjawiskami fizycznymi występującymi w materiałach (w tym półprzewodnikach).
- C3. Zapoznanie się z analizą obwodów liniowych i nieliniowych prądu stałego i zmiennego z wykorzystaniem podstawowych pojęć i praw elektrotechniki (prawo Ohma, I i II prawo Kirchhoffa).
- C4. Zrozumienie budowy zasady działania i zastosowania wybranych elementów/przyrządów półprzewodnikowych i układów scalonych (analogowych i cyfrowych).
- C5. Zdobycie umiejętności wyboru i pomiaru elementów czynnych i biernych w zastosowaniach elektronicznych i umiejętności scharakteryzowania ich właściwości/parametrów.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Ma wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, optykę, elektryczność i magnetyzm, fizykę jądrową oraz fizykę ciała stałego, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w elementach i układach elektronicznych oraz ich otoczeniu.

PEK\_W02 - Rozumie fizyczne podstawy funkcjonowania elementów półprzewodnikowych i znaczenie ich parametrów.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Ma umiejętność doboru materiałów, elementów i konstrukcji urządzeń do wymagań technicznych i warunków eksploatacyjnych.

PEK\_U02 - Potrafi obsługiwać aparaturę pomiarową i montować systemy pomiarowe.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Liczba godzin |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy1                        | Podstawowe zjawiska i prawa elektrotechniki: elektryzacja, ładunek elektryczny; pole elektryczne; potencjał elektryczny; napięcie; źródła napięć: stałe, zmienne; prąd elektryczny; energia elektryczna; obwody elektryczne: liniowe, nieliniowe; metoda klasyczna rozwiązywania obwodów elektrycznych; pole magnetyczne, prąd elektryczny: stały, zmienny; wytwarzanie i właściwości prądu zmiennego. | 2             |
| Wy2                        | Sygnały w elektronice: analogowe, cyfrowe (opis natury tych sygnałów).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2             |
| Wy3                        | Fizyczne podstawy półprzewodnikowych elementów elektronicznych. Złącze p-n: mechanizm formowania się złącza, charakterystyka stałoprądowa I-U.                                                                                                                                                                                                                                                         | 2             |
| Wy4                        | Tranzystory bipolarne, unipolarne: polowe: złączowy - PNFET, z izolowaną bramką MOSFET (zasada działania, charakterystyki I-U, parametry).                                                                                                                                                                                                                                                             | 2             |
| Wy5                        | Układy cyfrowe: podstawowe funkcje logiczne, parametry. Bramki logiczne TTL, CMOS: realizacje, parametry. Kolokwium zaliczeniowe.                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2             |
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Suma: 10      |
| Forma zajęć – Laboratorium |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Liczba godzin |
| Lab1                       | Termin wprowadzający. Zapoznanie z metodami i przyrządami pomiarowymi. Opis właściwości elementów elektronicznych. Charakterystyka I-U rezystora, diody półprzewodnikowej (uniwersalnej, stabilizacyjnej).                                                                                                                                                                                             | 3             |
| Lab2                       | Charakterystyki statyczne tranzystora bipolarnego.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 3             |
| Lab3                       | Badanie tranzystorów unipolarnych typu JFET, MOSFET.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 3             |
| Lab4                       | Termin odróbczy.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1             |
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Suma: 10      |

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny z prezentacją w Power Point  
 N2. Praca własna  
 N3. Konsultacje  
 N4. Powtórzenie wyłożonego materiału jako źródła do realizacji ćwiczeń laboratoryjnych  
 N5. Ocena przebiegu zajęć laboratoryjnych: test sprawdzający wiedzę dotyczącą tematyki wykonywanego ćwiczenia, sprawozdanie z prac prowadzonych w trakcie ćwiczenia

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Wykład)

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

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Laboratorium)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia                             |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| F1                                                                                 | PEK_U01, PEK_U02         | Oceny częściowe ze sprawdzianów i sprawozdań dotyczące danego ćwiczenia |
| P = F1                                                                             |                          |                                                                         |

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### LITERATURA PODSTAWOWA

- A. Świt, J. Pułtorak, Przyrządy półprzewodnikowe, WNT, 1984  
 S. Bolkowski, Teoria obwodów elektrycznych, WNT, 2003  
 P. Hempowicz, R. Kielsznia, A. Piłatowicz, J. Szymczyk i inni, Elektrotechnika i elektronika dla nieelektryków, WNT, 2004

##### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- G. Rizzoni, Fundamentals of Electrical Engineering, McGraw-Hill, 2010  
 W. Marciniak, Przyrządy półprzewodnikowe i układy scalone, WNT, 1984  
 M. Rusek, J. Pasierbiński, Elementy i układy elektroniczne w pytaniach i odpowiedziach, WNT, 1991

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Podstawy elektrotechniki i elektroniki**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy efekt kształcenia | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu | Treści programowe | Numer narzędzia dydaktycznego |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------------|
| PEK_W01,<br>PEK_W02            | K1ZIP_W09                                                                                                   | C1 - C3         | Wy1 - Wy5         | N1 - N3                       |
| PEK_U01,<br>PEK_U02            | K1ZIP_U09                                                                                                   | C4, C5          | Lab1 - Lab4       | N3 - N5                       |

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Waldemar Oleszkiewicz email: [waldemar.oleszkiewicz@pwr.edu.pl](mailto:waldemar.oleszkiewicz@pwr.edu.pl)

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Chemia**

Nazwa w języku angielskim: **Chemistry**

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM031002**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład              | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       | 20                  |           |              |         |            |
| 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 INNYCH KOMPETENCJI

1. Zakres chemii szkoły średniej

### CELE PRZEDMIOTU

C1. Zapoznanie studentów z tymi działami chemii, których znajomość jest potrzebna w toku dalszego studiowania przedmiotów pokrewnych z chemią np. materiałoznawstwa, metaloznawstwa, tworzyw sztucznych

C2. Zapoznanie studentów z podstawową wiedzą chemiczną umożliwiającą zrozumienie praw i reguł chemicznych oraz właściwości fizykochemicznych materiałów stosowanych w technice ze szczególnym uwzględnieniem metali, stopów i polimerów.

C3. Nabycie przez studentów umiejętności łączenia wiedzy z zakresu chemii i takich przedmiotów jak na przykład fizyka, materiałoznawstwo, ekologia.



## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Ma podstawową wiedzę chemiczną z zakresu budowy materii, stanów skupienia. Zna właściwości substancji w poszczególnych stanach skupienia.

PEK\_W02 - Ma podstawową wiedzę z zakresu chemii nieorganicznej z szczególnym uwzględnieniem budowy metali, stopów, przewodnictwa elektronowego. Ma podstawową wiedzę z zakresu chemii organicznej ze szczególnym uwzględnieniem paliw oraz polimerów.

PEK\_W03 - Ma podstawową wiedzę z zakresu optyki i nanotechnologii.

### II. Z zakresu umiejętności:

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład |                                                                                           | Liczba godzin |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy1                  | Budowa atomu, materii, pierwiastki, związki.                                              | 2             |
| Wy2                  | Układ okresowy pierwiastków, struktura, grupy pierwiastków, odmiany alotropowe, stężenia. | 2             |
| Wy3                  | Wiązania chemiczne, cząsteczki.                                                           | 2             |
| Wy4                  | Struktura cieczy, ciała stałego, gazów.                                                   | 2             |
| Wy5                  | Elementy krystalografii, komórka elementarna, elementy symetrii, defekty struktury.       | 2             |
| Wy6                  | Teoria pasmowa ciał stałych, struktura metali, stopów.                                    | 2             |
| Wy7                  | Wybrane zagadnienia z chemii organicznej – paliwa, polimery.                              | 4             |
| Wy8                  | Elementy optyki – oddziaływanie fali elektromagnetycznej z materią.                       | 2             |
| Wy9                  | Zajęcia zaliczeniowe – kolokwium.                                                         | 2             |
|                      |                                                                                           | Suma: 20      |

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład informacyjny

N2. konsultacje

N3. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów

N4. praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Wykład)

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

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### LITERATURA PODSTAWOWA

Chemia Ogólna, Atkins Peter William, Jones Loretta, Wydawnictwo Naukowe PWN

##### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Wiarygodne strony internetowe, notatki z wykładu

#### MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Chemia** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy efekt kształcenia   | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu | Treści programowe | Numer narzędzia dydaktycznego |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------------|
| PEK_W01 ,<br>PEK_W02,<br>PEK_W03 | K1ZIP_W02                                                                                                   | C1, C2,<br>C3   | Wy1 - Wy8         | N1, N2, N3,<br>N4             |

#### OPIEKUN PRZEDMIOTU

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

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **PRAKTYKA**

Nazwa w języku angielskim:

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM032000**

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 INNYCH KOMPETENCJI

1. Praktyka powinna być realizowana po zaliczonym 5 semestrze studiów i przed napisaniem pracy inżynierskiej. Student powinien posiadać już wówczas wiedzę teoretyczną i podstawowe umiejętności z podstawowych obszarów zarządzania i inżynierii produkcji.

### CELE PRZEDMIOTU

C1. Praktyczne wykorzystanie w praktyce przemysłowej i gospodarczej wiedzy teoretycznej i umiejętności studenta pozyskanej w czasie studiów.

C2. Nabycie umiejętności praktycznych pogłębiających i uzupełniających wiedzę teoretyczną studenta uzyskaną w czasie zajęć dydaktycznych na uczelni

C3. Nabycie praktycznych umiejętności współdziałania inżyniera w środowisku przemysłowo-gospodarczym w stosunku do pracodawców i współpracowników

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### I. Z zakresu wiedzy:

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Student powinien poznać struktury organizacyjne jednostek gospodarczych w aspekcie praktycznym oraz charakter pracy i zadania inżyniera w obszarach zarządzania i organizacji produkcji

PEK\_U02 - Student powinien zweryfikować i pogłębić swoje umiejętności rozwiązywania rzeczywistych problemów i zadań inżynierskich.

PEK\_U03 - Student powinien poznać zasady organizacji pracy w jednostce gospodarczej, poznać procesy technologiczne, organizację produkcji, kontrolę procesów od strony praktycznej

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Student powinien zweryfikować i pogłębić swoje umiejętności pracy zespołowej w rzeczywistości gospodarczej.

PEK\_K02 - Student powinien zweryfikować wiedzę nt. uwarunkowań prawnych obowiązujących w jednostce gospodarczej (obowiązujące regulacje prawne w zakresie Kodeksu Pracy, tajemnicy służbowej, wewnętrznych regulaminów, itp.)

PEK\_K03 - Student powinien kształtować swoją osobowość w zakresie kreatywnego i innowacyjnego działania, odpowiedzialności i rzetelności w działaniu zawodowym, identyfikacji z pracodawcą i współpracownikami.

## TREŚCI PROGRAMOWE

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

## MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **PRAKTYKA** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy efekt kształcenia | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu | Treści programowe | Numer narzędzia dydaktycznego |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------------|
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------------|

|       |                                 |  |  |  |
|-------|---------------------------------|--|--|--|
| PEK_U | K1ZIP_U21, K1ZIP_U27            |  |  |  |
| PEK_K | K1ZIP_K01, K1ZIP_K03, K1ZIP_K04 |  |  |  |

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Technologie informacyjne**

Nazwa w języku angielskim: **Information technology**

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032003**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład              | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt             | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       | 20                  |           |              | 10                  |            |
| 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 INNYCH KOMPETENCJI

1. brak

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Ujednolicenie terminologii z zakresu technologii informacyjnych oraz przedstawienie genezy, historii i aktualnego stanu rozwoju informatyk
- C2. gruntowanie wiedzy na temat zasad funkcjonowania komputerów i przedstawienie ogólnych zasad konstruowania algorytmów (komputerowych)
- C3. Ogólne wskazówki na temat przygotowywania publikacji i prezentacji technicznych
- C4. Internet i zasady zachowania w Internecie, przestrzeganie dobrych obyczajów internetowych, prawo w internecie, prawo autorskie

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Student zna podstawowe zasady konstrukcji i opisu teoretycznego współczesnych komputerów; zna zasady arytmetyki dwójkowej (na liczbach całkowitych i niecałkowitych)

PEK\_W02 - Student zna podstawowe zasady konstruowania algorytmów

PEK\_W03 - Student rozumie problemy ochrony własności intelektualnej

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi efektywnie korzystać ze narzędzi wspierających tworzenie publikacji technicznych, potrafi oddzielić formę od treści

PEK\_U02 - Student potrafi wykorzystać dostępne „narzędzia biurowe” do rozwiązywania podstawowych zadań inżynierskich

PEK\_U03 - Student potrafi samodzielnie skonstruować prosty algorytm rozwiązujący zadany nieskomplikowany problem

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Student rozumie uwarunkowania pracy i utrzymywania kontaktów z wykorzystaniem Internetu

PEK\_K02 - Student rozumie pojęcia związane z ochroną własności intelektualnej i potrafi przestrzegać prawa w internecie, życiu codziennym i zawodowym

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład  |                                                                                                                       | Liczba godzin |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy1                   | Program. Wymagania. Publikacja techniczna. Treść i forma                                                              | 2             |
| Wy2                   | Publikacja techniczna. Automatyczne spisy                                                                             | 2             |
| Wy3                   | Arkusz kalkulacyjny                                                                                                   | 1             |
| Wy4                   | Prezentacja                                                                                                           | 1             |
| Wy5                   | Zarys historii liczenia i rozwoju systemów komputerowych                                                              | 1             |
| Wy6                   | Współczesne komputery, logika binarna, podstawowe operacje arytmetyczne, rachunki komputerów                          | 2             |
| Wy7                   | Algorytmy. Podstawowe konstrukcje algorytmiczne (przegląd, podział zadania, programowanie dynamiczne, rekurencja,...) | 3             |
| Wy8                   | Poprawność algorytmów, „trudne” zadania, Ciekawe przykłady (problem komiwojażera, problem załadunku)                  | 2             |
| Wy9                   | Gospodarka Oparta na Wiedzy. Ochrona Własności Intelektualnej. Prawo w Internecie                                     | 3             |
| Wy10                  | Prywatność w Internecie                                                                                               | 1             |
| Wy11                  | Kolokwium                                                                                                             | 2             |
|                       |                                                                                                                       | Suma: 20      |
| Forma zajęć – Projekt |                                                                                                                       | Liczba godzin |
| Proj1                 | Procesor tekstu: style i ich modyfikacja, ilustracje, współpraca z arkuszem kalkulacyjnym                             | 2             |
| Proj2                 | Automatyczne spisy treści, ilustracji, bibliografia...                                                                | 2             |
| Proj3                 | (Ostateczne) Formatowanie dokumentu                                                                                   | 1             |
| Proj4                 | „Złożone” obliczenia w arkuszu kalkulacyjnym                                                                          | 1             |

|       |                                      |          |
|-------|--------------------------------------|----------|
| Proj5 | Arkusz kalkulacyjny jako baza danych | 1        |
| Proj6 | Prezentacja. Szablon PWr             | 2        |
| Proj7 | Podsumowanie, zaliczenia             | 1        |
|       |                                      | Suma: 10 |

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N2. praca własna - przygotowanie do kolokwium  
N3. case study  
N4. praca własna - przygotowanie do projektu

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Wykład)

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

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Projekt)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia                    | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|
| F1                                                                                 | PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02 | ocena wykonanych zadań                      |
| P = F1                                                                             |                                             |                                             |

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA



#### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Janusz Biernat. Architektura komputerów. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2005. 2. David Harel. Rzecz o istocie informatyki: algorytmika. Klasyka informatyki. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2001, 2002

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. David Harel. Komputery-spółka z o.o.: czego komputery naprawdę nie umieją robić. Ludzie, Komputery, Informacja. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2002. 2. Witold Komorowski. Krótki kurs architektury i organizacji komputerów. Mikom, Warszawa, 2004. 3. Mirosława Kopertowska. Bazy danych. Wydawnictwo Naukowe PWN; Mikom, 2006. 4. James F. Kurose. Sieci komputerowe: od ogółu do szczegółu z internetem w tle. Wydawnictwo Helion, Gliwice, 2006. 5. Abraham Silberschatz. Podstawy systemów operacyjnych. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2006. 6. Niklaus Wirth. Algorytmy + struktury danych = programy. Klasyka informatyki. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2004. 7. Piotr Wróblewski. Algorytmy : struktury danych i techniki programowania: algorytmika nie tylko dla informatyków. Helion, Gliwice, 2003.

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Technologie informacyjne**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU**  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy efekt kształcenia  | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu   | Treści programowe | Numer narzędzia dydaktycznego |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------------------|
| PEK_W01,<br>PEK_W02,<br>PEK_W03 | K1ZIP_W10                                                                                                   | C1, C2,<br>C3, C4 | Wy1 - Wy14        | N1, N2, N3                    |
| PEK_U01,<br>PEK_U02,<br>PEK_U03 | K1ZIP_U10, K1ZIP_U22                                                                                        | C1, C2,<br>C3, C4 | Pr1 - Pr7         | N3, N4                        |
| PEK_K01,<br>PEK_K02             | K1ZIP_K09                                                                                                   | C1, C2,<br>C3, C4 | Pr1 - Pr7         | N3, N4                        |

**OPIEKUN PRZEDMIOTU**

dr inż. Wojciech Myszka tel.: +48(71)3202790 email: Wojciech.Myszka@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Wprowadzenie do wytwarzania**

Nazwa w języku angielskim: **Introduction to manufacturing**

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032005**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład              | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       | 20                  |           |              |         |            |
| 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 INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstawowych zagadnień z zakresu matematyki, fizyki, mechaniki i techniki
2. Podstawowa umiejętność obsługi komputera z systemem operacyjnym WINDOWS
3. Umiejętności myślenia i działania w sposób kreatywny

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zrozumienie podstawowych zasad konstruowania, prototypowania i projektowania technicznego
- C2. Poznanie podstaw technik wytwarzania i urządzeń technicznych, stosowanych w budowie części maszyn i urządzeń
- C3. Zapoznanie z ogólną charakterystyką technik wytwarzania z uwagi na uzyskiwane cechy wyrobów i wymagania stawiane przez proces wytwórczy
- C4. Zapoznanie z planowaniem procesów wytwórczych oraz sterowaniem wytwarzania w przedsiębiorstwie

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Ma wiedzę w zakresie projektowania typowych wyrobów pod kątem technologii wytwarzania

PEK\_W02 - Posiada podstawową wiedzę w zakresie technik wytwarzania, znajomości maszyn i procesów wytwórczych oraz problemów planowania i sterowania wytwarzaniem w przedsiębiorstwie

### II. Z zakresu umiejętności:

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład |                                                                                                                                   | Liczba godzin |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy1                  | Cele i zadania realizowane w procesach wytwórczych.                                                                               | 2             |
| Wy2                  | Cechy typowych wyrobów a proces wytwórczy. Dokumentacja konstrukcyjna 2D.                                                         | 2             |
| Wy3                  | Dokumentacja konstrukcyjna 3D. Projektowanie, weryfikacja i prototypowanie wyrobów.                                               | 2             |
| Wy4                  | Dokumentacja technologiczna. Technologiczne przygotowanie produkcji.                                                              | 2             |
| Wy5                  | Podstawowe procesy kształtowania: Odlewnictwo i przeróbka plastyczna.                                                             | 2             |
| Wy6                  | Podstawowe procesy kształtowania: Spawalnictwo i przetwórstwo tworzyw sztucznych.                                                 | 2             |
| Wy7                  | Podstawowe procesy kształtowania: Obróbka skrawaniem.                                                                             | 2             |
| Wy8                  | Elementy projektowania systemów wytwórczych. Innowacyjne technologie wytwarzania. Struktura i organizacja systemów produkcyjnych. | 2             |
| Wy9                  | Podstawy automatyzacji wytwarzania oraz montaż. Podstawy niezawodności systemów produkcyjnych.                                    | 2             |
| Wy10                 | Kolokwium zaliczeniowe.                                                                                                           | 2             |
|                      |                                                                                                                                   | Suma: 20      |

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład informacyjny

N2. prezentacja multimedialna

N3. praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu

N4. konsultacje

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------|
| F1                                                                                 | PEK_W01<br>PEK_W02       | pisemne sprawdziany                         |
| F2                                                                                 | PEK_W01<br>PEK_W02       | kolokwium zaliczeniowe                      |
| $P = 0,25 \cdot F1 + 0,75 \cdot F2$                                                |                          |                                             |

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### LITERATURA PODSTAWOWA

Feld M., "Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn" WNT, Warszawa 2007.

##### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Chlebus E., "Techniki komputerowe CAX w inżynieri produkcji" WNT, Warszawa 2000.

#### MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Wprowadzenie do wytwarzania** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy efekt kształcenia | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu | Treści programowe | Numer narzędzia dydaktycznego |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------------|
| PEK_W01<br>PEK_W02             | K1ZIP_W08                                                                                                   | C1 - C4         | Wy1 - Wy14        | N1 - N4                       |

#### OPIEKUN PRZEDMIOTU

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

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Ekologia w produkcji przemysłowej**

Nazwa w języku angielskim: **Ecology in industrial manufacturing**

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032009**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład              | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       | 20                  |           |              |         |            |
| 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 INNYCH KOMPETENCJI

1. Ma uporządkowaną podstawową wiedzę w zakresie szkoły średniej z biologii, chemii i fizyki. Zna zasady rysunku technicznego.
2. Umie interpretować podstawowe zależności pomiędzy działalnością człowieka a zachowaniem się organizmów żywych i całego środowiska.
3. Rozumie konieczność rozwoju przemysłu i wdrażania nowych rozwiązań w konstruowaniu, eksploatacji i modernizacji maszyn z zachowaniem zasad zrównoważonego rozwoju, ochrony dóbr naturalnych i środowiska.

## CELE PRZEDMIOTU

C1. Zapoznanie się ze strukturą i funkcjonowaniem żywej przyrody, działaniem ekotoksyn i efektu cieplarnianego. Poznanie zagrożeń wynikających z eskalacji przemysłowej działalności człowieka. Unormowania prawne w dziedzinie ochrony środowiska. Zrozumienie systemów zarządzania środowiskowego, norma ISO 14000.

C2. Poznanie zagrożeń i sposobów pozyskiwania energii ze źródeł konwencjonalnych i odnawialnych oraz zasad gospodarki odpadami - minimalizacji i recyklingu odpadów, metoda LCA.

C3. Zapoznanie się z zasadami konstrukcji, eksploatacji i modernizacji maszyn, sprzyjającymi ochronie zasobów naturalnych i środowiska

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

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

PEK\_W01 - zna i rozumie zagrożenia wynikające z efektu cieplarnianego, rozwoju techniki, pozyskiwania energii, produkcji i recyklingu odpadów

PEK\_W02 - rozumie konieczność wprowadzania unormowań prawnych w dziedzinie ochrony środowiska, zna systemy zarządzania środowiskowego, posiada wiedzę z zakresu wdrażania systemu ISO 14000

PEK\_W03 - zna i rozumie zagrożenia wynikające z przemysłowej eskalacji działalności człowieka, zna zasady i zalety wdrażania proekologicznych zasad postępowania w konstruowaniu i eksploatacji maszyn.

### **II. Z zakresu umiejętności:**

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

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład |                                                                                                                                                                                      | Liczba godzin |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy1                  | Wprowadzenie, literatura, co każdy człowiek może uczynić dla ochrony środowiska. Zagrożenia wynikające z działalności przemysłowej, ekotoksyny, efekt cieplarniany                   | 2             |
| Wy2                  | Konwencje międzynarodowe i polskie akty prawne w dziedzinie ochrony środowiska. Zarządzanie środowiskiem                                                                             | 2             |
| Wy3                  | Systemy zarządzania środowiskowego, obowiązujące normy: BS, EMAS, ISO 14000 i inne                                                                                                   | 2             |
| Wy4                  | Ekologiczne konsekwencje pozyskiwania energii ze źródeł konwencjonalnych, zagrożenia                                                                                                 | 2             |
| Wy5                  | Ekologiczne metody pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych                                                                                                                       | 2             |
| Wy6                  | Minimalizacja odpadów, recykling, racjonalny i proekologiczny sposób zagospodarowania odpadów. Przykłady recyklingu w wybranych działach przemysłu                                   | 2             |
| Wy7                  | Recykling w branży motoryzacyjnej. Gospodarka odpadami, przetwarzanie odpadów, odzysk energii, bezpieczne składowanie                                                                | 2             |
| Wy8                  | Proekologiczne materiały w eksploatacji maszyn - oleje, smary plastyczne, smary stałe. Biodegradowalność, toksyczność, kancerogenność i mutagenność materiałów eksploatacyjnych, PCB | 2             |

|      |                                                                                                                                                                         |          |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Wy9  | Nowe ekologiczne techniki w eksploatacji maszyn, uszczelnienia, aspekty energetyczne eksploatacji. Ekologiczne aspekty konstruowania, użytkowania i modernizacji maszyn | 2        |
| Wy10 | Kolokwium zaliczeniowe                                                                                                                                                  | 2        |
|      |                                                                                                                                                                         | Suma: 20 |

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

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

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia   | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------|
| F1                                                                                 | PEK_W01 , PEK_W02, PEK_W03 | Kolokwium pisemne, zaliczenie ustne         |
| P = F1                                                                             |                            |                                             |

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Konspekty przekazane przez prowadzącego,
2. Lewandowski W: Proekologiczne odnawialne źródła energii, WNT W-wa 2010,
3. Mackenzie A., i inni: Ekologia, PWN W-wa 2009,
3. Nierzwicki W: Zarządzanie środowiskowe, Polskie Wyd. Ekonomiczne, W-wa 2006,
4. Rosik-Dulewska Cz: Podstawy gospodarki odpadami, PWN 2007

##### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Czasopisma: "Czysta Energia", „Utrzymanie ruchu”, „Recykling”, „Nasze Środowisko” , "Ekotechnika"

#### MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Ekologia w produkcji przemysłowej** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy efekt kształcenia  | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu | Treści programowe | Numer narzędzia dydaktycznego |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------------|
| PEK_W01,<br>PEK_W02,<br>PEK_W03 | K1ZIP_W20                                                                                                   | C1, C2,<br>C3   | Wy1 - Wy10        | N1, N2, N3                    |

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Zbigniew Wasiak tel.: 27-81 email: [zbigniew.wasiak@pwr.edu.pl](mailto:zbigniew.wasiak@pwr.edu.pl)



## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Informatyka w zastosowaniach inżynierskich**

Nazwa w języku angielskim: **Computer engineering applications**

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032010**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt             | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       |        |           |              | 20                  |            |
| 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 INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość budowania i rozwiązywania modeli matematycznych zagadnień inżynierskich.
2. Podstawowa znajomość zagadnień informatycznych oraz programowania komputerowego.

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Przygotowanie współczesnego inżyniera do pracy według najnowszych wymagań stosowania narzędzi informatycznych obliczeniowych.
- C2. Uzyskanie wiedzy w zakresie zastosowań informatyki i numerycznych technik obliczeniowych w technice.
- C3. Nabranie umiejętności w posługiwaniu się funkcjonalnością wybranych środowisk programowania, arkuszy kalkulacyjnych oraz środowisk obliczeniowych w zastosowaniach inżynierskich.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### I. Z zakresu wiedzy:

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Umiejętność zaprogramowania środowiska informatycznego w celu przeprowadzenia obliczeń inżynierskich.

PEK\_U02 - Umiejętność konfiguracji środowiska kalkulacyjnego w celu przeprowadzenia obliczeń inżynierskich.

PEK\_U03 - Umiejętność podłączenia interfejsu użytkownika do bazy danych.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Świadomość roli inżyniera w procesie produkcyjnym i potrzeby odpowiedzialności oraz zaangażowania w jednym z ważnych ogniw procesu produkcyjnego w przedsiębiorstwie.

PEK\_K02 - Świadomość prawnych aspektów i skutków działalności inżynierskiej.

PEK\_K03 - Rozumie konieczność ciągłego zdobywania wiedzy w zakresie działalności inżyniera oraz podnoszenia kompetencji zawodowych i społecznych.

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Projekt |                                              | Liczba godzin |
|-----------------------|----------------------------------------------|---------------|
| Proj1                 | Zastosowanie narzędzia obliczeniowego MAXIMA | 6             |
| Proj2                 | Zastosowanie narzędzi GOOGLE DOCUMENTS       | 6             |
| Proj3                 | EXCEL w zastosowaniach inżynierskich         | 8             |
|                       |                                              | Suma: 20      |

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. ćwiczenia problemowe

N2. praca własna - przygotowanie do projektu

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Projekt)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia                                | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| F1                                                                                 | PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03<br>PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03, | Wykonanie zadań projektowych                |

P = F1

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Zbigniew Smogur, Excel w zastosowaniach inżynierskich, ISBN: 83-7197-641-0, HELION
2. Andrzej Stanisławski, Przystępny kurs statystyki (w oparciu o program STATISTICA PI)
3. Bogumiła Mrozek, Zbigniew Mrozek, MATLAB i Simulink. Poradnik użytkownika, HELION

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Maciej Gonet, Excel w obliczeniach naukowych i inżynierskich Wydanie II, ISBN: 978-83-246-3066-0, HELION
2. Dokumentacja do programu Statistica

## MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Informatyka w zastosowaniach inżynierskich** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy efekt kształcenia  | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu | Treści programowe | Numer narzędzia dydaktycznego |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------------|
| PEK_U01,<br>PEK_U02,<br>PEK_U03 | K1ZIP_U10                                                                                                   | C3              | Pr1 - Pr3         | N1, N2                        |
| PEK_K01,<br>PEK_K02,<br>PEK_K03 | K1ZIP_K09                                                                                                   | C1, C2,<br>C3   | Pr1 - Pr3         | N1, N2                        |

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

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: **Metrologia wielkości geometrycznych**

Nazwa w języku angielskim: **Metrology of geometrical quantities**

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032011**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład              | Ćwiczenia | Laboratorium        | Projekt | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|---------------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       | 20                  |           | 20                  |         |            |
| 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 INNYCH KOMPETENCJI

1. Ma podstawową wiedzę w zakresie matematyki i fizyki na poziomie szkoły ponadgimnazjalnej.
2. Posiada umiejętność odczytywania rysunków i schematów zawartych w dokumentacji technicznej.
3. Posiada podstawową wiedzę w zakresie konstrukcji elementów maszyn. Posiada podstawową wiedzę w zakresie technik wytwarzania elementów maszyn.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy o wielkościach i jednostkach miar związanych z opisem geometrii wyrobu.  
C2. Nabycie wiedzy na temat rodzajów i właściwości sprzętu do pomiaru wielkości geometrycznych.  
C3. Zdobycie umiejętności posługiwania się sprzętem do pomiaru wielkości geometrycznych.  
C4. Zdobycie umiejętności w zakresie doboru sprzętu pomiarowego, analizy wyników pomiarów, oceny błędów pomiarów i sposobu wyrażania niepewności pomiarowej.  
C5. Wyszukiwanie istotnych informacji oraz ich krytyczna analiza.  
C6. Nabywanie i utrwalanie kompetencji społecznych obejmujących inteligencję emocjonalną, polegającą na współpracy w grupie studenckiej mającej na celu efektywne rozwiązywanie problemów. Odpowiedzialność, uczciwość i rzetelność w postępowaniu, przestrzeganie obyczajów obowiązujących w środowisku akademickim.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Potrafi zidentyfikować wielkości związane z opisem geometrii wyrobu, umie nazwać jednostki miar służących do ich opisu, rozróżnia uniwersalny i dedykowany sprzęt do pomiaru wielkości geometrycznych, wie jak scharakteryzować jego cechy i właściwości metrologiczne. Zna i potrafi objaśnić pojęcia stosowane w metrologii wielkości geometrycznej.

PEK\_W02 - Potrafi zdefiniować elementy procesu pomiarowego i ich wpływ na efekt pomiaru.

PEK\_W03 - Zna charakterystyczne, znormalizowane wielkości podlegające pomiarom dla różnych technik wytwarzania typowych elementów maszyn.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Rozumie wymagania wymiarowe stawiane wyrobom zawartych w dokumentacji technicznej. Potrafi korzystać z norm dotyczących tolerancji wymiarów liniowych i pasowań a także tolerancji geometrycznych. Potrafi obliczać wartości błędów pomiaru, szacować niepewność pomiarową dla różnego rodzaju pomiarów.

PEK\_U02 - Umie dokonać doboru odpowiedniego sprzętu pomiarowego oraz dokonać jego konfiguracji w zależności od postawionego zadania pomiarowego. Potrafi korzystać z sprzętu pomiarowego stosowanego w przemyśle maszynowym do pomiaru wielkości geometrycznych.

PEK\_U03 - Potrafi rozwiązywać w podstawowym zakresie problemy związane z praktycznym użytkowaniem narzędzi i stanowisk pomiarowych. Potrafi rozpoznać źródła błędów, ich wartości oraz oszacować niepewność pomiarową.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Wyszukiwanie informacji oraz jej krytycznej analizy

PEK\_K02 - Zespołowa współpraca dotycząca doskonalenia metod wyboru strategii mająca na celu optymalne rozwiązanie powierzonej grupie problemów.

PEK\_K03 - Obiektywne ocenianie argumentów, racjonalne tłumaczenie i uzasadnianie własnego punktu widzenia z wykorzystaniem wiedzy z zakresu metrologii.

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład |                                                                                                                                                                                      | Liczba godzin |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy1                  | Sprawy organizacyjne. Podstawowe pojęcia metrologii. Wielkości i jednostki miar. Układy jednostek miar. Układ SI, wzorce jednostek miar, układ hierarchiczny wzorców jednostek miar. | 1             |
| Wy2                  | Pomiar, rodzaje pomiarów, metoda i zasada pomiaru.                                                                                                                                   | 1             |

|                            |                                                                                                                                               |               |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy3                        | Błędy i ich źródła. Rodzaje błędów. Rozkłady zmienności błędów. Metody szacowania i wyrażania niepewności pomiarowej.                         | 2             |
| Wy4                        | Wymiary, tolerowanie wymiarów liniowych i pasowania.                                                                                          | 2             |
| Wy5                        | GPS – tolerancje geometryczne wg ISO 1101. Pomiary odchyłek geometrycznych.                                                                   | 2             |
| Wy6                        | Opis struktury geometrycznej powierzchni –chropowatości i falistości powierzchni oraz ich pomiar.                                             | 2             |
| Wy7                        | Tolerowanie i pomiary elementów maszyn.                                                                                                       | 2             |
| Wy8                        | Tolerowanie i pomiary elementów maszyn wytwarzanych w procesie: odlewania, przeróbki plastycznej, spajania, przetwarzania tworzyw sztucznych. | 2             |
| Wy9                        | Klasyfikacja sprzętu pomiarowego, jego cechy metrologiczne i metody ich oceny.                                                                | 2             |
| Wy10                       | Metody i środki mechanizacji i automatyzacji pomiarów.                                                                                        | 2             |
| Wy11                       | Analiza wymiarowa. Podstawy statystycznej kontroli wymiarów.                                                                                  | 1             |
| Wy12                       | Podstawy współrzędnościowej techniki pomiarowej.                                                                                              | 1             |
|                            |                                                                                                                                               | Suma: 20      |
| Forma zajęć – Laboratorium |                                                                                                                                               | Liczba godzin |
| Lab1                       | Sprawy organizacyjne. Ogólne zasady posługiwania się sprzętem pomiarowym.                                                                     | 2             |
| Lab2                       | Pomiary wymiarów liniowych.                                                                                                                   | 2             |
| Lab3                       | Pomiary wymiarów kątowych.                                                                                                                    | 2             |
| Lab4                       | Pomiary bezpośrednie i pośrednie stożków.                                                                                                     | 2             |
| Lab5                       | Identyfikacja i pomiary gwintów.                                                                                                              | 2             |
| Lab6                       | Ocena parametrów struktury geometrycznej powierzchni.                                                                                         | 2             |
| Lab7                       | Identyfikacja i pomiary kół zębatych walcowych.                                                                                               | 2             |
| Lab8                       | Pomiary wybranych odchyłek kształtu.                                                                                                          | 2             |
| Lab9                       | Pomiary wybranych odchyłek położenia.                                                                                                         | 2             |
| Lab10                      | Pneumatyczne pomiary elementów maszyn.                                                                                                        | 2             |
|                            |                                                                                                                                               | Suma: 20      |

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
- N2. eksperyment laboratoryjny
- N3. przygotowanie sprawozdania
- N4. praca własna – przygotowanie do laboratorium
- N5. konsultacje

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Wykład)

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

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Laboratorium)                |                                                       |                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia                              | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia                         |
| F1                                                                                 | PEK_U01; PEK_U02; PEK_U03; PEK_K01; PEK_K02; PEK_K03; | sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych, kartkówka, odpowiedzi ustne |
| P = F1                                                                             |                                                       |                                                                     |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u></p> <p>[1] Jakubiec W., Malinowski J.: "Metrologia wielkości geometrycznych". WNT, Warszawa 2007.[2] Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u></p> <p>[1] Adamczak S., Makiela W.: " Metrologia w budowie maszyn. Zadania z rozwiązaniami. Wydanie II, zmienione". WNT, Warszawa 2007.[2] Adamczak S., Makiela W.: "Pomiary geometryczne powierzchni". WNT, Warszawa 2009.[3] Humenny Z. i inni: " Specyfikacje geometrii wyrobów (GPS)". WNT, Warszawa 2004[4] Jakubiec W., Malinowski J., Płowucha W.: "Pomiary gwintów w budowie maszyn". WNT, Warszawa 2008.[5] Jezierski J., Kowalik H., Siemiątkowski Z., Warowny R.: " Analiza tolerancji w konstrukcji i technologii maszyn". WNT, Warszawa 2009.[6] Ochęduszek K., "Koła zębate. Tom 3. Sprawdzanie". WNT Warszawa 2007 (dodruk 2012)[7] Ratajczyk E.: "Współrzędnościowa technika pomiarowa". Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2005</p> |

| <p>MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU</p> <p><b>Metrologia wielkości geometrycznych</b></p> <p>Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU</p> <p><b>Zarządzanie i Inżynieria Produkcji</b></p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Przedmiotowy efekt kształcenia  | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu              | Treści programowe | Numer narzędzia dydaktycznego |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------|-------------------------------|
| PEK_W01;<br>PEK_W02;<br>PEK_W03 | K1ZIP_W06                                                                                                   | C1; C2;<br>C3; C4;<br>C5; C6 | Wy1 - Wy12        | N1; N5                        |
| PEK_U01;<br>PEK_U02;<br>PEK_U03 | K1ZIP_U06                                                                                                   | C1; C2;<br>C3; C4;<br>C5; C6 | Wy1 - Wy12        | N2; N3; N4;<br>N5             |
| PEK_K01;<br>PEK_K02;<br>PEK_K03 | K1ZIP_K04, K1ZIP_K05                                                                                        | C1; C2;<br>C3; C4;<br>C5; C6 | La1 - La10        | N3; N4; N5                    |

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Marek Kuran tel.: 27-28 email: [marek.kuran@pwr.edu.pl](mailto:marek.kuran@pwr.edu.pl)



## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Podstawy zarządzania II**

Nazwa w języku angielskim: **Management Essentials**

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032012**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład              | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       | 10                  |           |              |         |            |
| 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 INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość najistotniejszych koncepcji zarządzania oraz podstawowych nurtów w ewolucji teorii organizacji i zarządzania
2. Znajomość podstawowych mechanizmów funkcjonowania organizacji oraz umiejętność wskazania rozwiązań podstawowych zagadnień zarządczych
3. Umiejętność zbierania oraz udzielania informacji

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Przyswojenie wiedzy z zakresu zarządzania strategicznego oraz przeprowadzania zmian w organizacjach
- C2. Przyswojenie wiedzy na temat istoty mechanizmów przepływu informacji i komunikacji w organizacjach, a także metod i kryteriów oceny organizacji
- C3. Przyswojenie wiedzy dotyczącej aspektów kulturowych oraz etycznych zarządzania oraz nowoczesnych form organizacyjnych i możliwości ich wdrażania

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Student potrafi wymienić i zidentyfikować najważniejsze elementy zarządzania strategicznego

PEK\_W02 - Student potrafi scharakteryzować istotę i znaczenie przepływu informacji oraz komunikacji w organizacjach, a także wymienić podstawowe kryteria służące do oceny organizacji

PEK\_W03 - Student potrafi wyjaśnić wpływ czynników kulturowych oraz etycznych na działalność organizacji

### II. Z zakresu umiejętności:

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład |                                                                                  | Liczba godzin |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy1                  | Zarządzanie strategiczne, wprowadzanie zmian w organizacjach                     | 2             |
| Wy2                  | Metody i kryteria oceny sprawności działań w organizacji                         | 2             |
| Wy3                  | Informacja i komunikacja w zarządzaniu, etyczny i kulturowy kontekst zarządzania | 2             |
| Wy4                  | Nowoczesne formy organizacji i koncepcje zarządzania                             | 2             |
| Wy5                  | Kolokwium                                                                        | 2             |
|                      |                                                                                  | Suma: 10      |

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Wykład)

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

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA

- 1.Koźmiński A., Piotrowski W., Zarządzanie: teoria i praktyka, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2007.
- 2.Griffin R. W., Podstawy zarządzania organizacjami, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2009.
- 3.Strużycki M., Podstawy zarządzania, Wydawnictwo Szkoły Głównej Handlowej, Warszawa, 2008.

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- 1.Przybyły M., Organizacja i zarządzanie: podstawy wiedzy menedżerskiej, Wydaw. Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego, Wrocław, 2003.
- 2.Steinmann H., Schreyögg G., Zarządzanie: podstawy kierowania przedsiębiorstwem: koncepcje, funkcje, przykłady, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2001.
- 3.Karbowiak K., Wyrzykowska B., Podstawy teorii organizacji i zarządzania, Wydawnictwo SGGW, Warszawa, 2009.
- 4.Dołhosz M., Fudaliński J., Smutek H., Podstawy zarządzania. Koncepcje – strategie – zastosowanie, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2009.
- 5.Korzeniowski L., Podstawy zarządzania organizacjami, Difin, Warszawa, 2011.

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Podstawy zarządzania II**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU**  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy efekt kształcenia  | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu | Treści programowe | Numer narzędzia dydaktycznego |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------------|
| PEK_W01,<br>PEK_W02,<br>PEK_W03 | K1ZIP_W14                                                                                                   | C1, C2,<br>C-3  | Wy1 - Wy4         | N1                            |

**OPIEKUN PRZEDMIOTU**

dr inż. Joanna Gąbka tel.: 41-84 email: joanna.gabka@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Podstawy projektowania mechanizmów**

Nazwa w języku angielskim: **Basics of mechanism design**

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032013**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład              | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt             | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       | 20                  |           |              | 10                  |            |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)                                   | 90                  |           |              | 60                  |            |
| Forma zaliczenia                                                                          | Zaliczenie na ocenę |           |              | Zaliczenie na ocenę |            |
| Grupa kursów                                                                              |                     |           |              |                     |            |
| Liczba punktów ECTS                                                                       | 3                   |           |              | 2                   |            |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)                 |                     |           |              | 2                   |            |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK) | 1.8                 |           |              | 1.4                 |            |

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

1. wiedza z analizy matematycznej, fizyki i mechaniki
2. umiejętność rozwiązywania podstawowych problemów analizy matematycznej oraz umiejętności opisywania podstawowych zjawisk fizycznych

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie zasad budowy i podstawowych metod analizy, modelowania oraz projektowania mechanizmów maszyn
- C2. Poznanie właściwości wybranych grup mechanizmów płaskich i przestrzennych (dźwigniowych, zębatych, krzywkowych, manipulatorów)

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie podstawową wiedzę w zakresie budowy i analizy mechanizmów maszyn

PEK\_W02 - ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie projektowania mechanizmów

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Umiejętność określenia podstawowych elementów budowy mechanizmu

PEK\_U02 - Umiejętność zbudowania modelu komputerowego mechanizmu i przeprowadzenia badań symulacyjnych

PEK\_U03 - Umiejętność analizy kinematycznej i kinetostatycznej wybranych grup mechanizmów metodami wektorowymi, analitycznymi i komputerowymi

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania

PEK\_K02 - Rozumie skutki działalności inżynierskiej

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład  |                                                                                                                                     | Liczba godzin |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy1                   | Przegląd funkcjonalny maszyn i mechanizmów, podstawy analizy strukturalnej, ruchliwość, pary kinematyczne                           | 3             |
| Wy2                   | Metody syntezy strukturalnej mechanizmów, rozwiązania alternatywne                                                                  | 2             |
| Wy3                   | Analiza kinematyczna mechanizmów – metody określania, nowych położeń, prędkości i przyspieszeń                                      | 3             |
| Wy4                   | Elementy analizy dynamicznej - siły, siły oddziaływania w parach, równowaga kinetostatyczna (metody wektorowe)                      | 3             |
| Wy5                   | Mechanizmy dźwigniowe – własności, charakterystyka, analiza i zastosowania                                                          | 2             |
| Wy6                   | Manipulatory płaskie (szeregowy, równoległy) - budowa, charakterystyka, zastosowania, kinematyka manipulatorów                      | 2             |
| Wy7                   | Przekładnie zębate, mechanizmy obiegowe, mechanizmy różnicowe                                                                       | 2             |
| Wy8                   | Mechanizmy krzywkowe – charakterystyka, analiza i zastosowania                                                                      | 2             |
| Wy9                   | Kolokwium zaliczeniowe                                                                                                              | 1             |
|                       |                                                                                                                                     | Suma: 20      |
| Forma zajęć – Projekt |                                                                                                                                     | Liczba godzin |
| Proj1                 | Analiza strukturalna mechanizmów (informacje wstępne, klasy par, zasady schematyzacji, ruchliwość mechanizmów (projekt i kartkówka) | 2             |
| Proj2                 | Podstawy modelowania komputerowego mechanizmów w programie SAM (Simulation and Analysis of Mechanism)                               | 2             |
| Proj3                 | Mechanizmy dźwigniowe – rozwiązywanie problemów analizy kinematycznej (metody wektorowe), (projekt i kartkówka)                     | 2             |
| Proj4                 | Modelowanie i symulacje komputerowe mechanizmów dźwigniowych (projekt)                                                              | 2             |
| Proj5                 | Modelowanie i symulacje komputerowe przekładni zębatach obiegowych (projekt)                                                        | 2             |

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład problemowy  
 N2. prezentacja multimedialna  
 N3. praca własna - przygotowanie do projektu  
 N4. konsultacje

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Wykład)

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

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Projekt)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia                      | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------|
| F1                                                                                 | PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03<br>PEK_K01, PEK_K02 | oceny z projektów, oceny z kartkówek        |
| P = F1                                                                             |                                               |                                             |

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Gronowicz A. i inni: Teoria maszyn i mechanizmów. Zestaw problemów analizy i projektowania. Oficyna wydawnicza PWr. Wrocław 2000.
2. Gronowicz A.: Podstawy analizy układów kinematycznych. Oficyna wydawnicza PWr. Wrocław 2003.
3. Miller S.: Teoria maszyn i mechanizmów. Analiza układów mechanicznych. Oficyna wydawnicza PWr. Wrocław 1996.

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Morecki A., Knapczyk J., Kędzior K.: Teoria mechanizmów i manipulatorów. WNT 2002
2. Olędzki A.: Podstawy teorii maszyn i mechanizmów. WNT 1987
3. Miller S.: Układy kinematyczne. Podstawy projektowania. WNT 1988.

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Podstawy projektowania mechanizmów**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy efekt kształcenia  | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu | Treści programowe | Numer narzędzia dydaktycznego |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------------|
| PEK_W01,<br>PEK_W02             | K1ZIP_W05                                                                                                   | C1, C2          | Wy1 - Wy8         | N1, N2, N3                    |
| PEK_U01,<br>PEK_U02,<br>PEK_U03 | K1ZIP_U05                                                                                                   | C1, C2          | Pr1 - Pr5         | N2, N3, N4                    |
| PEK_K01,<br>PEK_K02             | K1ZIP_K04, K1ZIP_K09                                                                                        | C1, C2          | Pr1 - Pr5         | N2, N3, N4                    |

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Jacek Bałchanowski tel.: 71 320-27-10 email: jacek.balchanowski@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Materiałoznawstwo II**

Nazwa w języku angielskim: **Materials Science II**

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032015**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład  | Ćwiczenia | Laboratorium        | Projekt | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------|---------------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       | 20      |           | 10                  |         |            |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)                                   | 90      |           | 60                  |         |            |
| Forma zaliczenia                                                                          | Egzamin |           | Zaliczenie na ocenę |         |            |
| Grupa kursów                                                                              |         |           |                     |         |            |
| Liczba punktów ECTS                                                                       | 3       |           | 2                   |         |            |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)                 |         |           | 2                   |         |            |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK) | 1.8     |           | 1.4                 |         |            |

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

1. Zaliczenie wykładu z materiałoznawstwa I i zajęć laboratoryjnych z Materiałoznawstwa I (wymaganie nie ma charakteru formalnego - dotyczy wiedzy i umiejętności formułowanych w karcie przedmiotu - Materiałoznawstwo I)

### CELE PRZEDMIOTU

C1. Zapoznanie z mikrostrukturami, własnościami i zastosowaniem metalicznych tworzyw konstrukcyjnych

C2. Przedstawienie metod umocnienia tych tworzyw przez obróbkę cieplną, cieplno - chemiczną, umocnienie wydzieleniowe, odkształcenie plastyczne

C3. Przedstawienie wpływu dodatków stopowych na mikrostruktury, specyficzne własności i zastosowania stopów metali



## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Zna podział, sposoby oznaczeń ( wg. obecnie obowiązujących norm i PN - jeszcze używanych przez przemysł) stopów metali

PEK\_W02 - Potrafi określić ich budowę i właściwości w stanie równowagi na podstawie stosownych wykresów równowagi

PEK\_W03 - Potrafi wyznaczyć i uzasadnić sposoby umocnienia stopów

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi dobrać gatunek stopu do określonego zastosowania na podstawie składu chemicznego i budowy w warunkach równowagi

PEK\_U02 - Potrafi zaproponować " kartę technologiczną" obróbki cieplnej (lub innej) warunkującą dostosowanie własności stopu do określonych zastosowań

PEK\_U03 - Umie uzasadnić wariantowy wybór stopów do zbliżonych zastosowań

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Rozszerzy wiedzę z zakresu nowych materiałów w zastosowaniach użytkowych

PEK\_K02 - Pozna uwarunkowania ekonomiczne i eksploatacyjne zastosowań nowoczesnych materiałów metalicznych

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład       |                                                                     | Liczba godzin |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy1                        | Mikrostruktury stali, staliw i żeliw. Zasady oznaczeń               | 2             |
| Wy2                        | Postawy obróbki cieplnej, przemiana perlit - austenit               | 2             |
| Wy3                        | Przemiana austenit - perlit, przemiany bainityczna i martenzytyczna | 2             |
| Wy4                        | Wykresy CTPI i CTPC oraz ich interpretacja                          | 2             |
| Wy5                        | Wpływ obróbki cieplnej na struktury, własności i zastosowania stali | 2             |
| Wy6                        | Obróbka cieplno - chemiczna                                         | 2             |
| Wy7                        | Wpływ dodatków stopowych na struktury stali                         | 2             |
| Wy8                        | Obróbka cieplna stali stopowych i ich zastosowania                  | 2             |
| Wy9                        | Stopy metali nieżelaznych                                           | 2             |
| Wy10                       | Materiały metaliczne do specjalnych zastosowań                      | 2             |
|                            |                                                                     | Suma: 20      |
| Forma zajęć – Laboratorium |                                                                     | Liczba godzin |
| Lab1                       | Żeliwa - mikrostruktury i właściwości                               | 2             |
| Lab2                       | Mikrostruktury stali i staliw                                       | 2             |
| Lab3                       | Mikrostruktury stali niestopowych po obróbce cieplnej               | 2             |
| Lab4                       | Stale stopowe o specjalnych właściwościach - mikrostruktury         | 2             |
| Lab5                       | Mikrostruktury stopów metali nieżelaznych                           | 2             |
|                            |                                                                     | Suma: 10      |

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
 N2. praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu  
 N3. praca własna – przygotowanie do laboratorium  
 N4. konsultacje  
 N5. przygotowanie sprawozdania

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia  | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------|
| F1                                                                                 | PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03 | Egzamin                                     |
| P = F1                                                                             |                           |                                             |

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Laboratorium)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia              | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia      |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------|
| F1                                                                                 | PEK_U01 - PEK_U03<br>PEK_K01, PEK_K02 | sprawozdanie z zajęć laboratoryjnych, wejściówka |
| P = F1                                                                             |                                       |                                                  |

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Haimann. R, Metaloznawstwo, Wyd. PWR, 2000  
 [2] Przybyłowicz.K, Metaloznawstwo, Wyd. WNT, 2007  
 [3] Dudziński.W, Widanka.K, Ćwiczenia laboratoryjne z materiałoznawstwa, Wyd. PWR, 2005

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Materiałoznawstwo II**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy efekt kształcenia  | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu | Treści programowe | Numer narzędzia dydaktycznego |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------------|
| PEK_W01,<br>PEK_W02,<br>PEK_W03 | K1ZIP_W02                                                                                                   | C1, C2,<br>C3   | Wy1 - Wy10        | N1, N2, N4                    |
| PEK_U01,<br>PEK_U02,<br>PEK_U03 | K1ZIP_U01, K1ZIP_U02                                                                                        | C1, C2,<br>C3   | La1 - La5         | N3, N4, N5                    |
| PEK_K01,<br>PEK_K02             | K1ZIP_K06, K1ZIP_K11                                                                                        | C2, C3          | La1 - La5         | N1, N2, N4                    |

OPIEKUN PRZEDMIOTU

doc. dr inż. Grzegorz Pękalski tel.: 320-27-61 email: grzegorz.pekalski@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Wytrzymałość materiałów**

Nazwa w języku angielskim: **Strength of materials**

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032018**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład  | Ćwiczenia           | Laboratorium        | Projekt | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------|---------------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       | 20      | 10                  | 10                  |         |            |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)                                   | 90      | 30                  | 60                  |         |            |
| Forma zaliczenia                                                                          | Egzamin | Zaliczenie na ocenę | Zaliczenie na ocenę |         |            |
| Grupa kursów                                                                              |         |                     |                     |         |            |
| Liczba punktów ECTS                                                                       | 3       | 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) | 1.8     | 0.7                 | 1.4                 |         |            |

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

1. Znajomość matematyki wyższej.
2. Znajomość podstaw inżynierii materiałowej.
3. Znajomość mechaniki ciał sztywnych (statyki).

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie podstaw i zakresu zastosowań mechaniki jednorodnych i niejednorodnych ciał odkształcalnych.
- C2. Nabycie umiejętności obliczania naprężeń.
- C3. Nabycie umiejętności doświadczalnego wyznaczania mechanicznych własności materiałów i wykorzystywania ich do określania naprężeń dopuszczalnych.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Student jest w stanie rozpoznać sposób obciążenia oraz policzyć naprężenia dla prostych przypadków obciążeń i/lub określonej długości pęknięcia.

PEK\_W02 - Student jest w stanie zaproponować podstawowe kryteria oceny odporności materiałów na uszkodzenie przejawiające się nadmiernym odkształceniem i/lub pękaniem wskutek przeciążenia lub podkrytycznego wzrostu pęknięć.

PEK\_W03 - Student jest w stanie wskazać podstawowe możliwości zapobiegania i/lub sterowania przebiegiem pęknięcia materiału zarówno podczas jego wytwarzania, przetwarzania, jak i eksploatacji.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Student potrafi policzyć odkształcenia, naprężenia i krytyczną długość pęknięcia dla prostych przypadków obciążenia.

PEK\_U02 - Student potrafi wyznaczyć doświadczalnie wartości podstawowych własności mechanicznych i wykorzystać je do określenia dopuszczalnego poziomu obciążeń.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Liczba godzin |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy1                     | Podstawowe pojęcia wytrzymałości materiałów. Rodzaje uszkodzeń i kryteria ich podziału. Przedmiot rozważań. Siły zewnętrzne i wewnętrzne. Definicja naprężenia. Klasyfikacja obciążeń. Zasada de Saint-Venanta. Układ jednostek stosowany w obliczeniach wytrzymałościowych. Proste przypadki obciążenia: Rozciąganie i ściskanie. | 2             |
| Wy2                     | Proste przypadki obciążenia: Analiza naprężeń i odkształceń.                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2             |
| Wy3                     | Proste przypadki obciążenia: Ścinanie. Skręcanie prętów o przekroju kołowym.                                                                                                                                                                                                                                                       | 2             |
| Wy4                     | Proste przypadki obciążeń: Skręcanie swobodne prętów o dowolnych kształtach przekroju poprzecznego. Momenty bezwładności figur płaskich.                                                                                                                                                                                           | 2             |
| Wy5                     | Zginanie.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2             |
| Wy6                     | Wytrzymałość złożona: Hipotezy wytrzymałościowe.                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2             |
| Wy7                     | Wytrzymałość złożona: Podstawowe przypadki wytrzymałości złożonej.                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2             |
| Wy8                     | Wyboczenie.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2             |
| Wy9                     | Zmęczenie.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2             |
| Wy10                    | Zasady doboru materiałów w zależności od przypisanej im funkcji, narzuconych wymagań (ograniczeń) i celu. Pojęcie wskaźnika materiału. Wykresy własności i ich wykorzystanie przy doborze materiałów.                                                                                                                              | 2             |
|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Suma: 20      |
| Forma zajęć – Ćwiczenia |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Liczba godzin |
| Ćw1                     | Układy statycznie niewyznaczalne.                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2             |
| Ćw2                     | Transformacja stanu naprężenia. Koło Mohra.                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2             |
| Ćw3                     | Skręcanie prętów o przekroju kołowym. Ścinanie czyste i technologiczne. Obliczanie połączeń nitowych, spawanych, sworzniowych i wpustowych.                                                                                                                                                                                        | 2             |
| Ćw4                     | Zginanie proste, wyznaczanie naprężeń normalnych. Wyboczenie.                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2             |

|                            |                                                                                        |               |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Ćw5                        | Kolokwium.                                                                             | 2             |
|                            |                                                                                        | Suma: 10      |
| Forma zajęć – Laboratorium |                                                                                        | Liczba godzin |
| Lab1                       | Próba rozciągania metali i tworzyw sztucznych.                                         | 2             |
| Lab2                       | Pomiary odkształceń metodą elektrycznej tensometrii oporowej.                          | 2             |
| Lab3                       | Badanie wytrzymałości zmęczeniowej.                                                    | 2             |
| Lab4                       | Wyboczenie – doświadczalne określanie siły krytycznej pręta smukłego. Próba ściskania. | 2             |
| Lab5                       | Zginanie proste. Podsumowanie i zaliczenie zajęć laboratoryjnych.                      | 2             |
|                            |                                                                                        | Suma: 10      |

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów

N2. ćwiczenia rachunkowe

N3. eksperyment laboratoryjny

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia  | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------|
| F1                                                                                 | PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03 | egzamin                                     |
| P = F1                                                                             |                           |                                             |

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Ćwiczenia)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------|
| F1                                                                                 | PEK_U01, PEK_U02,        | Odpowiedzi ustne. Kolokwium.                |
| P = F1                                                                             |                          |                                             |

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Laboratorium)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia          |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------|
| F1                                                                                 | PEK_U01, PEK_U02,        | Kartkówka - wejściówka. Sprawozdanie z laboratorium. |
| P = F1                                                                             |                          |                                                      |

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA

Niezgodziński M. E.: Niezgodziński T.: Wytrzymałość materiałów. PWN, Warszawa 1998. Niezgodziński M. E., Niezgodziński T.: Wzory, wykresy i tablice wytrzymałościowe. WNT, Warszawa 1996. Niezgodziński M. E., Niezgodziński T.: Zadania z wytrzymałości materiałów. WNT, Warszawa 1997. Neimitz A.: Mechanika pękania. PWN, Warszawa 1998. Dzikowski E. S.: Mechanizm pękania poślizgowego w aspekcie dekohezji sterowanej metali. Wyd.PWr., Wrocław 1990. Dzikowski E. S.: Physical concept of shear fracture mesomechanism and its applications. Central European Journal of Engineering, 2011, nr 1(3), s. 217-233. Dzikowski E. S.: Jak projektować, wytwarzać i eksploatować rury do bezpiecznej pracy pod ciśnieniem. Rudy i Metale, 2008, nr 11, s. 714-721.

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Broek D.: Elementary engineering - fracture mechanics. Noordhoff Int. Publishing, Leyden, 1974. Ashby M. F.: Jones D. R.: Materiały inżynierskie. Własności i zastosowania. WNT, Warszawa 1995.

### MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

#### **Wytrzymałość materiałów**

#### Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

#### **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy efekt kształcenia  | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu | Treści programowe | Numer narzędzia dydaktycznego |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------------|
| PEK_W01,<br>PEK_W02,<br>PEK_W03 | K1ZIP_W03                                                                                                   | C1              | Wy1-Wy10          | N1                            |
| PEK_U01,<br>PEK_U02             | K1ZIP_U03                                                                                                   | C2              | Ćw1 - Ćw4         | N2                            |

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Edward Dzikowski email: [edward.dzikowski@pwr.edu.pl](mailto:edward.dzikowski@pwr.edu.pl)



## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Procesy i techniki wytwarzania II**

Nazwa w języku angielskim: **Manufacturing Processes and CAM II**

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032021**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład              | Ćwiczenia | Laboratorium        | Projekt | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|---------------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       | 20                  |           | 20                  |         |            |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)                                   | 90                  |           | 60                  |         |            |
| Forma zaliczenia                                                                          | Zaliczenie na ocenę |           | Zaliczenie na ocenę |         |            |
| Grupa kursów                                                                              |                     |           |                     |         |            |
| Liczba punktów ECTS                                                                       | 3                   |           | 2                   |         |            |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)                 |                     |           | 2                   |         |            |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK) | 1.8                 |           | 1.4                 |         |            |

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

1. Student powinien posiadać wiedzę z zakresu rysunku technicznego, oznaczeń wymiarów i tolerancji, odchyłek kształtu i położenia, chropowatości powierzchni.
2. Student powinien posiadać podstawową wiedzę z matematyki, fizyki, materiałoznawstwa
3. Student powinien posiadać umiejętność ogólnego planowania eksperymentu oraz rozwiązywania prostych problemów technicznych

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Przekazanie wiadomości o podstawach, sposobach oraz możliwościach kształtowania przedmiotów metodami obróbki ubytkowej, takich jak: obróbki skrawaniem, ściernie i erozyjne
- C2. Przedstawienie możliwości technologicznych obróbek ubytkowych
- C3. Zapoznanie studentów z metodologią rozwiązywania zagadnień technologicznych z zakresu obróbek ubytkowych.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Student powinien znać podstawy fizyko-chemiczne obróbek ubytkowych. Powinien definiować i opisywać najważniejsze stosowane materiały narzędziowe oraz powłoki ochronne na narzędzia.

PEK\_W02 - Student powinien znać i definiować najważniejsze obróbki skrawaniem. Powinien opisać zastosowania obróbki skrawaniem. Powinien objaśniać kinematykę, opisywać i definiować narzędzia i obrabiarki do obróbki skrawaniem, a także znać możliwe do uzyskania efekty technologiczne w wyniku zastosowania obróbki skrawaniem.

PEK\_W03 - Student powinien znać i definiować najważniejsze obróbki ściernie i erozyjne. Powinien opisać zastosowania obróbek ściernych i erozyjnych. Powinien objaśniać kinematykę, opisywać i definiować narzędzia i obrabiarki do obróbek ściernych i erozyjnych, a także znać możliwe do uzyskania efekty technologiczne w wyniku zastosowania obróbek ściernych i erozyjnych.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Student powinien potrafić zaplanować eksperyment laboratoryjny z zakresu obróbek ubytkowych, a także przeprowadzać pomiary (np. sił, chropowatości powierzchni, zużycia) i analizować otrzymane wyniki.

PEK\_U02 - Student powinien dobierać narzędzia, obrabiarki, parametry i warunki obróbki, zarówno w obróbce skrawaniem, jak i obróbkach ściernych i erozyjnych, ze względu na oczekiwane efekty technologiczne oraz efektywność i koszty wytwarzania.

PEK\_U03 - Student powinien interpretować postawione przed nim zadania z zakresu obróbek ubytkowych, a także rozwiązywać problemy technologiczne.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład       |                                                                       | Liczba godzin |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy1                        | Podstawy procesu skrawania                                            | 2             |
| Wy2                        | Materiały narzędziowe i narzędzia                                     | 2             |
| Wy3                        | Toczenie                                                              | 2             |
| Wy4                        | Wiercenie, rozwiercanie, frezowanie, przeciąganie                     | 2             |
| Wy5                        | Struganie, dłutowanie, pogłębianie, nawiercanie                       | 2             |
| Wy6                        | Obróbka kół zębatych, wykonywanie gwintów                             | 2             |
| Wy7                        | Obróbki ściernie: gładzenie, dogładzanie oscylacyjne                  | 2             |
| Wy8                        | Docieranie, polerowanie, wygładzanie                                  | 2             |
| Wy9                        | Obróbki strumieniowo-ściernie i erozyjne                              | 2             |
| Wy10                       | Budowa i zakres zastosowań obrabiarek                                 | 2             |
|                            |                                                                       | Suma: 20      |
| Forma zajęć – Laboratorium |                                                                       | Liczba godzin |
| Lab1                       | Możliwości kształtowania powierzchni toczeniem                        | 2             |
| Lab2                       | Możliwości kształtowania powierzchni na wiertarkach                   | 2             |
| Lab3                       | Możliwości kształtowania powierzchni frezowaniem                      | 2             |
| Lab4                       | Możliwości kształtowania powierzchni szlifowaniem za pomocą ściernicy | 2             |
| Lab5                       | Wybrane metody obróbki ścierniej                                      | 2             |
| Lab6                       | Metody wykonywania gwintów i uzębień walcowych                        | 2             |

|       |                                                                                        |          |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Lab7  | Możliwości kształtowania powierzchni drążeniem elektroerozyjnym                        | 2        |
| Lab8  | Mechanika oddzielania materiału                                                        | 2        |
| Lab9  | Wpływ podatności układu OUPN i nierównomierności rozłożenia naddatku na błędy toczenia | 2        |
| Lab10 | Programowanie CNC Manual                                                               | 2        |
|       |                                                                                        | Suma: 20 |

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N2. eksperyment laboratoryjny

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Wykład)

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

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Laboratorium)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia  | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------|
| F1                                                                                 | PEK_U01; PEK_U02; PEK_U03 | kartkówka, odpowiedzi ustne                 |
| P = F                                                                              |                           |                                             |

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Żebrowski Henryk, tytuł: Techniki wytwarzania – obróbka wiórowa, ścierna i erozyjna, wydawnictwo: Oficyna Wydawnicza PWr, rok: Wrocław 2004.
2. Cichosz Piotr, tytuł: techniki wytwarzania - Obróbka ubytkowa - Laboratorium, wydawnictwo: Oficyna Wyd.PWr, rok: 2002.
3. Cichosz Piotr, tytuł: Techniki wytwarzania – Obróbka ubytkowa – Laboratorium, część II, wydawnictwo: Oficyna Wyd.PWr., rok: 2008

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Cichosz Piotr, tytuł: Narzędzia skrawające, wydawnictwo: WNT, rok: 2006

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Procesy i techniki wytwarzania II**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU**  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy efekt kształcenia  | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu | Treści programowe | Numer narzędzia dydaktycznego |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------------|
| PEK_W01;<br>PEK_W02;<br>PEK_W03 | K1ZIP_W08, K1ZIP_W12                                                                                        | C1; C2;<br>C3   | Wy1 - Wy10        | N1                            |
| PEK_U01-<br>PEK_U03             | K1ZIP_U08, K1ZIP_U12                                                                                        | C1; C2;<br>C3   | La1 - La10        | N2; N3                        |

**OPIEKUN PRZEDMIOTU**

Prof. dr hab. inż. Piotr Cichosz tel.: 21-57 email: [piotr.cichosz@pwr.edu.pl](mailto:piotr.cichosz@pwr.edu.pl)

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Projektowanie procesów technologicznych**

Nazwa w języku angielskim: **Technological design processes**

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032027**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład              | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt             | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       | 10                  |           |              | 20                  |            |
| 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 INNYCH KOMPETENCJI

1. Umiejętność czytania i opracowywania rysunku technicznego na poziomie podstawowym.
2. Podstawowa wiedza na temat możliwości wytwarzania różnych części maszyn (odlewanie, przeróbka plastyczna, spajanie, obróbka skrawaniem).
3. Znajomość budowy i możliwości podstawowych maszyn technologicznych.

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobyć wiedzy na temat dokumentacji technologicznej oraz czynników jakie wpływają na jej rozmiar oraz zdobyć umiejętności poprawiania technologiczności konstrukcji.
- C2. Zdobyć wiedzy na temat dobierania odpowiedniej technologii wytwarzania do rodzaju produkcji i kształtu przedmiotu.
- C3. Zdobyć wiedzy na temat ustalania kolejności operacji w procesie technologicznym.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Zna zasady doboru odpowiedniego rodzaju półfabrykatu (odlew, odkuwka, spawany, tworzywa sztuczne lub profil walcowany) ze względu na rodzaj materiału, rozmiar produkcji, złożoność gotowego wyrobu, itp.

PEK\_W02 - Posiada wiedzę z podstaw projektowania procesów technologicznych elementów typu korpus oraz elementów osiowo-symetrycznych. Zna podstawowe zasady ustalania i mocowania przedmiotu obrabianego na obrabiarce.

PEK\_W03 - Posiada wiedzę z zakresu możliwości i ograniczeń stosowania poszczególnych technologii obróbki.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi dobrać i zaprojektować odpowiedni półfabrykat (odlew, odkuwka, półfabrykat walcowany) w zależności od rodzaju materiału, rozmiaru produkcji itp.

PEK\_U02 - Potrafi poprawić technologiczność konstrukcji, aby umożliwić lub uprościć proces technologiczny.

PEK\_U03 - Potrafi dobrać odpowiednie narzędzie skrawające oraz obliczyć parametry skrawania na podstawie danych katalogowych i wymiarów obrabianego elementu.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład  |                                                                                                        | Liczba godzin |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy1                   | Sprawy organizacyjne. Informacje o procesie wytwarzania. Fazy rozwoju i życia produktu.                | 2             |
| Wy2                   | Ogólna struktura wytwarzania, operacje i zabiegi. Technologie wytwarzania.                             | 2             |
| Wy3                   | Opracowanie procesu technologicznego, technologiczność i seryjność produkcji.                          | 2             |
| Wy4                   | Dobór materiałów i półwyrobów, technologiczność produkcji. Dokumentacja technologiczna.                | 2             |
| Wy5                   | Przykładowe procesy technologiczne.                                                                    | 1             |
| Wy6                   | Kolokwium zaliczeniowe.                                                                                | 1             |
|                       |                                                                                                        | Suma: 10      |
| Forma zajęć – Projekt |                                                                                                        | Liczba godzin |
| Proj1                 | Omówienie przebiegu i warunków zaliczenia zajęć. Wydanie tematów.                                      | 2             |
| Proj2                 | Aktualizacja rysunków przedmiotów zgodnie z obowiązującymi normami, określenie seryjności produkcji.   | 2             |
| Proj3                 | Dobór rodzaju oraz wykonanie projektów półfabrykatów.                                                  | 2             |
| Proj4                 | Wykonanie dokumentacji półfabrykatu.                                                                   | 2             |
| Proj5                 | Opracowanie kart technologicznych.                                                                     | 2             |
| Proj6                 | Opracowanie Kart Instrukcyjnych Obróbki Skrawaniem.                                                    | 2             |
| Proj7                 | Dobór obrabiarek, narzędzi i parametrów skrawania.                                                     | 2             |
| Proj8                 | Obliczenie czasu wykonania wskazanych zabiegów.                                                        | 2             |
| Proj9                 | Obliczenie normy czasów i czasów jednostkowych i czasów pomocniczych i przygotowawczo-zakończeniowych. | 2             |
| Proj10                | Oddanie i prezentacja prac.                                                                            | 2             |

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
 N2. praca własna - przygotowanie do projektu  
 N3. konsultacje  
 N4. prezentacja projektu  
 N5. praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Wykład)

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

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Projekt)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia  | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------|
| F1                                                                                 | PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03 | ocena przygotowania projektu                |
| P = (F1+F2)/2                                                                      |                           |                                             |

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Materiały własne: Konspekt do wykładu.
2. Materiały własne: Tabele i wyciągi z norm.
3. Materiały własne: Przewodnik do projektu.
4. Feld M.: Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn, WNT Warszawa 2003.
5. Dzikowski E.S.: Maszyny i urządzenia do obróbki plastycznej. Wyd. PWr., Wrocław 1988
6. Choroszy B.: Technologia maszyn, Oficyna Wydawnicza PWr, Wrocław 2000.
7. Chudzikiewicz R.: Mechanizacja i automatyzacja odlewni. WNT, Warszawa 1980

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Krzyżanowski J.: Wprowadzenie do elastycznych systemów wytwórczych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej. Wrocław 2005
2. Materiały katalogowe

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Projektowanie procesów technologicznych**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy efekt kształcenia  | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu | Treści programowe | Numer narzędzia dydaktycznego |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------------|
| PEK_W01,<br>PEK_W02,<br>PEK_W03 | K1ZIP_W04, K1ZIP_W08, K1ZIP_W12                                                                             | C1, C2,<br>C3   | Wy1 - Wy6         | N1, N2, N3,<br>N4             |
| PEK_U01,<br>PEK_U2,<br>PEK_U3   | K1ZIP_U01, K1ZIP_U04, K1ZIP_U08, K1ZIP_U12                                                                  | C1, C2,<br>C3   | Pr1 - Pr10        | N2, N3, N4,<br>N5             |

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Andrzej Roszkowski tel.: (71) 320 2781 email: [andrzej.roszkowski@pwr.edu.pl](mailto:andrzej.roszkowski@pwr.edu.pl)



## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Technologie rozwoju produktu**

Nazwa w języku angielskim: **Technologies of product development**

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032028**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład  | Ćwiczenia | Laboratorium        | Projekt | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------|---------------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       | 20      |           | 10                  |         |            |
| 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 INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawowa wiedza na temat organizacji prac inżynierskich w przedsiębiorstwie i zadań konstruktora, technologa itp.
2. Wiedza i umiejętności z zakresu kursów "Grafika inżynierska", "Geometria wykreślna", "Zapis konstrukcji" lub podobnych
3. Wiedza i umiejętności z zakresu kursów "Grafika inżynierska 3D", "Modelowanie CAD" lub podobnych

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z metodami rozwoju nowych produktów wykorzystującymi technologie komputerowe
- C2. Przekazanie słuchaczom wiedzy na temat stosowanych w rozwoju produktu technologii projektowania i weryfikacji nowych produktów
- C3. Nabycie przez studentów umiejętności wykorzystania wybranych metod wspierających projektowanie nowych produktów

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Student zna etapy rozwoju nowych produktów i stosowane w nich technologie komputerowe

PEK\_W02 - Student ma uporządkowaną wiedzę na temat metod projektowania nowych produktów oraz zna kierunki ich rozwoju

PEK\_W03 - Student posiada podstawową wiedzę na temat tworzenia i przetwarzania modeli 3D produktów

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Student potrafi wskazać kolejne etapy prowadzące do stworzenia projektu nowego produktu

PEK\_U02 - Student stosuje niektóre nowoczesne metody i techniki komputerowe w rozwoju nowych produktów

PEK\_U03 - Student potrafi wykorzystać wybrane metody tworzenia i przetwarzania modeli 3D produktów

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład       |                                                                                                     | Liczba godzin |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy1                        | Zastosowania technologii komputerowych w rozwoju produktu                                           | 2             |
| Wy2                        | Modele CAD krawędziowe 2D/3D i powierzchniowe                                                       | 2             |
| Wy3                        | Modele CAD bryłowe i metody ich reprezentacji                                                       | 2             |
| Wy4                        | Wizualizacja modeli CAD 3D. Rzeczywistość wirtualna.                                                | 2             |
| Wy5                        | Techniki tworzenia koncepcji, kreatywność, czynniki wpływające na rozwój produktów                  | 2             |
| Wy6                        | Bionika - projektowanie rozwiązań technicznych wzorowanych lub naśladujących naturę                 | 2             |
| Wy7                        | Zarządzanie nowym produktem, kryteria modelowania produktów: wygląd-funkcjonalność-technologiczność | 2             |
| Wy8                        | Metody projektowania produktów według kryteriów technologicznych                                    | 2             |
| Wy9                        | Zadania inżynierii odwrotnej w rozwoju produktów                                                    | 2             |
| Wy10                       | Wstęp do generatywnych technologii prototypowania i wytwarzania                                     | 2             |
|                            |                                                                                                     | Suma: 20      |
| Forma zajęć – Laboratorium |                                                                                                     | Liczba godzin |
| Lab1                       | Spotkanie organizacyjne. Zasady modelowania w wybranym systemie CAD                                 | 2             |
| Lab2                       | Modelowanie produktu w systemie CAD z wykorzystaniem wybranych funkcji wyższego poziomu             | 4             |
| Lab3                       | Wykorzystanie gotowych danych geometrycznych w modelowaniu nowego produktu                          | 4             |
|                            |                                                                                                     | Suma: 10      |

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

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

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia  | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------|
| F1                                                                                 | PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03 | egzamin pisemny                             |
| P = F1                                                                             |                           |                                             |

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Laboratorium)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia  | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------|
| F1                                                                                 | PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03 | sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych      |
| P = F1                                                                             |                           |                                             |

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### LITERATURA PODSTAWOWA

E. Chlebus, "Techniki komputerowe CAx w inżynierii produkcji", WNT, Warszawa 2000

##### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

E. Chlebus, T. Boratynski, B. Dybała, M. Frankiewicz, P. Kolinka, "Innowacyjne technologie Rapid Prototyping - Rapid Tooling w rozwoju produktu", Oficyna Wydawnicza, Wrocław 2003

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Technologie rozwoju produktu**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy efekt kształcenia   | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu | Treści programowe | Numer narzędzia dydaktycznego |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------------|
| PEK_W01,<br>PEK_W02,<br>PEK_W03, | K1ZIP_W23                                                                                                   | C1-C2           | Wy1-Wy10          | N1-N3                         |
| PEK_U01,<br>PEK_U02,<br>PEK_U03  | K1ZIP_U18, K1ZIP_U20                                                                                        | C3              | La1-La3           | N4                            |

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Bogdan Dybała tel.: 40 61 email: bogdan.dybala@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Ekonometria**

Nazwa w języku angielskim: **Econometrics**

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032030**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład              | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt             | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       | 20                  |           |              | 10                  |            |
| 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 INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawy rachunku prawdopodobieństwa.
2. Statystyczna próba losowa: pojęcie próby losowej, projektowanie badania statystycznego, prezentacja wyników próby, obliczanie wartości statystyk z próby i struktury zbiorowości.
3. Rachunek macierzowy.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie podstawowej wiedzy, uwzględniającej jej aspekty aplikacyjne, z dziedziny modelowania ekonometrycznego.
- C2. Zdobycie umiejętności interpretacji wyników jakościowych oraz ilościowych na podstawie przeprowadzonych obliczeń.
- C3. Zdobycie umiejętności w zakresie doboru optymalnego zbioru zmiennych objaśniających do modelu ekonometrycznego, skonstruowania modelu ekonometrycznego, weryfikacji modelu na podstawie testów.
- C4. Nabycie umiejętności w zakresie oceny równania regresji.
- C5. Nabycie umiejętności myślenia i działania w sposób kreatywny i logiczny, rozwiązywania postawionych problemów, określania priorytetów służących realizacji zadania.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Zna rodzaje i zastosowanie modeli ekonometrycznych, klasyfikację zmiennych objaśniających oraz metody doboru zmiennych objaśniających do modeli ekonometrycznych.

PEK\_W02 - Zna założenia dotyczące składnika losowego w metodzie najmniejszych kwadratów i testy pozwalające na weryfikację efektywności otrzymanego estymatora-MNK.

PEK\_W03 - Zna sposoby oceny równania regresji.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi dobrać zmienne objaśniające do modelu ekonometrycznego, na ich podstawie zbudować model, a następnie potrafi zweryfikować poprawność modelu.

PEK\_U02 - Potrafi interpretować parametry, wykresy oraz wyniki ilościowe oraz jakościowe.

PEK\_U03 - Z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego potrafi przeprowadzić obliczenia pozwalające na dogłębną analizę danych.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Myśleć i działać w sposób kreatywny.

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                  | Sprawy organizacyjne. Pojęcie ekonometrii i modelu ekonometrycznego. Przedmiot modelowania ekonometrycznego i zastosowanie. Powtórzenie i uzupełnienie wiadomości z zakresu analizy regresji.                                                                                                             | 2             |
| Wy2                  | Powtórzenie i uzupełnienie wiadomości z zakresu analizy regresji, w tym: estymacja parametrów - Metoda Najmniejszych Kwadratów; analiza korelacji - współczynnik korelacji Pearsona. Metody doboru zmiennych objaśniających do modelu ekonometrycznego - wprowadzenie.                                    | 2             |
| Wy3                  | Kryteria informacyjne podstawą selekcji modeli (kryterium informacyjne Akaike, kryterium informacyjne Schwarza). Metody doboru zmiennych objaśniających do liniowych modeli ekonometrycznych - metoda wskaźników pojemności informacji Hellwiga, metoda grafowa, metoda analizy współczynników korelacji. | 2             |

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |               |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy4                   | Ocena równania regresji - dokładność szacunku parametrów strukturalnych, dopasowanie równania do danych empirycznych.                                                                                                                                                                            | 2             |
| Wy5                   | Pojęcie autokorelacji składnika losowego - test Durбина-Watsona. Pojęcie normalności składnika losowego - test Shapiro-Wilka. Weryfikację losowości składnika losowego - test serii. Symetria składnika losowego - test symetrii. Homoscedastyczność składnika losowego - test Goldfelda-Quandt. | 2             |
| Wy6                   | Oprogramowanie wspomagające obliczenia ekonometryczne - wprowadzenie. Język programowania - R language - podstawowe funkcje, interpretacja wyników.                                                                                                                                              | 2             |
| Wy7                   | Pozyskiwanie danych do modeli. Klasyfikacja modeli ekonometrycznych. Klasyfikacja zmiennych w modelu. Wskaźniki ekonometryczne.                                                                                                                                                                  | 2             |
| Wy8                   | Zastosowanie ekonometrii w inżynierii produkcji. Wprowadzenie do prognozowania.                                                                                                                                                                                                                  | 2             |
| Wy9                   | Powtórzenie wiadomości. Podsumowanie wykładu.                                                                                                                                                                                                                                                    | 2             |
| Wy10                  | Zaliczenie.                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2             |
|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Suma: 20      |
| Forma zajęć – Projekt |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Liczba godzin |
| Proj1                 | Sprawy organizacyjne. Estymacja parametrów, analiza korelacji - zadania.                                                                                                                                                                                                                         | 2             |
| Proj2                 | Metody doboru zmiennych objaśniających do liniowych modeli ekonometrycznych: metoda wskaźników pojemności informacji Hellwiga, metoda grafowa, metoda analizy współczynników korelacji - zadania.                                                                                                | 2             |
| Proj3                 | Ocena precyzji szacunku parametrów, dopasowanie równania do danych empirycznych - zadania.                                                                                                                                                                                                       | 2             |
| Proj4                 | Weryfikacja losowości składnika losowego - test serii. Symetria składnika losowego - test symetrii. Homoscedastyczność składnika losowego - test Goldfelda-Quandt - zadania.                                                                                                                     | 2             |
| Proj5                 | Język programowania - R language - wykorzystanie podstawowych komend, prowadzenie obliczeń, zadania. Zaliczenie.                                                                                                                                                                                 | 2             |
|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Suma: 10      |

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
- N2. ćwiczenia rachunkowe
- N3. oprogramowanie komputerowe
- N4. ćwiczenia problemowe
- N5. konsultacje

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Wykład)

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

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Projekt)                     |                                                           |                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia                                  | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia                           |
| F1                                                                                 | PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03 ;<br>PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03; | Kartkówka - wejściówka, Odpowiedzi ustne, pisemne sprawdziany, raport |
| P = F1                                                                             |                                                           |                                                                       |

|                                       |
|---------------------------------------|
| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|---------------------------------------|



#### LITERATURA PODSTAWOWA

Dziechciarz J., Ekonometria. Metody, przykłady, zadania, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu, Wrocław 2002,  
Kukuła K., Wprowadzenie do ekonometrii w przykładach i zadaniach, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1999,  
Gajda J., Ekonometria, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 2004,  
Welfe A., Ekonometria, Polskie wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2003,  
Gruszczyński M., Podgórska M., Ekonometria, Szkoła Główna Handlowa w Warszawie, Warszawa 2003

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Statystyczna analiza danych z wykorzystaniem programu R /red. nauk. Marek Walesiak, Eugeniusz Gatnar ; [aut. Andrzej Bąk et al.] Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2009,  
Ekonometria i badania operacyjne :podręcznik dla studiów licencjackich /red. nauk. Marek Gruszczyński, Tomasz Kuszewski, Maria Podgórska ; aut. Anna Decewicz [et al.]. Warszawa : Wydawnictwo Naukowe PWN, 2009,  
Statystyka dla inżynierów /Witold Klonecki. Warszawa : Wydawnictwo Naukowe PWN, 1999,  
Nowak R., Statystyka dla fizyków, Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa 2002  
Shannon E. C., A Mathematical Theory of Communication, The Bell System Technical Journal, Vol. 27, lipiec, październik, 1948,  
T. Bednarski, F. Borowicz, On inconsistency of Hellwig's variable choice method in regression models, Discussiones Mathematicae Probability and Statistics 29 (2009),  
Arnold T. W., Uninformative Parameters and Model Selection Using Akaike's Information Criterion, Journal of Wildlife Management 74(6):1175–1178; 2010; DOI: 10.2193/2009-367,  
Chow G.C., Ekonometria, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1995  
Mercik J., Szmigiel C., Ekonometria, Wyższa Szkoła Zarządzania i Finansów we Wrocławiu, Wrocław 2000,  
Peracchi F., Econometrics, John Wiley & Sons Ltd, Chichester, West Sussex 2001,  
Hellwig Z., Problem optymalnego wyboru predykant, Przegląd statystyczny, R.XVI, zeszyt 3-4, 1969  
Baye M., Managerial economics and business strategy, Boston McGraw Hill, 2009,  
Chiang A.C., Podstawy ekonomii matematycznej, Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1994,  
Theil H., Zasady ekonometrii, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1979

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Ekonometria**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU**  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy efekt kształcenia  | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu | Treści programowe | Numer narzędzia dydaktycznego |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------------|
| PEK_W01,<br>PEK_W02,<br>PEK_W03 | K1ZIP_W01                                                                                                   | C1              | Wy1 - Wy10        | N1, N5                        |
| PEK_U01,<br>PEK_U02,<br>PEK_U03 | K1ZIP_U01                                                                                                   | C2,C3,C4        | Pr1 - Pr5         | N2, N3, N4,<br>N5             |
| PEK_K01,<br>PEK_K02,<br>PEK_K03 | K1ZIP_K05                                                                                                   | C5              | Pr1 - Pr5         | N2, N3, N4,<br>N5             |

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Maria Rosienkiewicz tel.: 43 84 email: [maria.rosienkiewicz@pwr.edu.pl](mailto:maria.rosienkiewicz@pwr.edu.pl)

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Systemy informatyczne w zarządzaniu przedsiębiorstwem**

Nazwa w języku angielskim: **Information systems in the enterprise management**

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032033**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład              | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt             | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       | 10                  |           |              | 10                  |            |
| 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 INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawowa wiedza na temat funkcjonowania przedsiębiorstwa w aspekcie gospodarki materiałowej.
2. Umiejętność pozyskiwania informacji z dokumentów oraz ich interpretacji.
3. Znajomość obsługi komputera.

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie się z problematyką zintegrowanych systemów zarządzania
- C2. Zdobywanie przez studenta podstawowej wiedzy o sposobie działania i wdrażania systemów klasy MRP II i ERP
- C3. Nabycie podstawowych umiejętności korzystania z systemów klasy MRP II i ERP

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Wiedza na temat zintegrowanych systemów wytwórczych

PEK\_W02 - Wiedza na temat pojęć stosowanych w ZSI - struktura produkcyjna, pozycja zakupowe, marszrutę technologiczne czy harmonogram

PEK\_W03 - Wiedza na temat zastosowań ZSI w przedsiębiorstwach produkcyjnych

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Umiejętność posługiwania się zintegrowanym system zarządzania, na przykładzie IFS Application

PEK\_U02 - Umiejętność posługiwania się technologiczną strukturą produkcyjną

PEK\_U03 - Umiejętność zaprojektowania marszrutę technologiczną w ZSI

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Potrafi działać w grupie, przeszedł różne role w organizacji przedsiębiorstwa

PEK\_K02 - Ma świadomość znaczenia jakości danych w ZSI

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład  |                                                                                                                                                   | Liczba godzin |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy1                   | Partia produkcyjna, Charakterystyka cyklu produkcyjnego                                                                                           | 2             |
| Wy2                   | Zapasy produkcyjne, Planowanie produkcji                                                                                                          | 2             |
| Wy3                   | Systemy Informatyczne Zarządzania, MRP I i MRP II                                                                                                 | 2             |
| Wy4                   | Systemy Workflow                                                                                                                                  | 2             |
| Wy5                   | CASE*Method, Diagramy hierarchii funkcji, Metody identyfikacji funkcji w przedsiębiorstwie, Diagramy zależności funkcji, Diagramy związków encji  | 2             |
|                       |                                                                                                                                                   | Suma: 10      |
| Forma zajęć – Projekt |                                                                                                                                                   | Liczba godzin |
| Proj1                 | Informacje wstępne na temat obsługi systemu IFS Applications. Generowanie firmy w systemie IFS Applications. Definiowanie struktury produkcyjnej. | 2             |
| Proj2                 | Definiowanie struktury produkcyjnej.                                                                                                              | 2             |
| Proj3                 | Definiowanie pozycji zakupowych. Definiowanie kosztów. Sprzedaż.                                                                                  | 2             |
| Proj4                 | Definiowanie pozycji produktowych na poszczególnych liniach produkcyjnych. Marszrutę produkcyjne.                                                 | 2             |
| Proj5                 | Wprowadzanie pozycji zakupowych. Generowanie harmonogramu. Generowanie raportu MRP.                                                               | 2             |
|                       |                                                                                                                                                   | Suma: 10      |

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów

N2. ćwiczenia problemowe

N3. case study

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Wykład)

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

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Projekt)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia                      | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------|
| F1                                                                                 | PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03<br>PEK_K01, PEK_K02 | Prezentacja i obrona raportu MRP            |
| P = F1                                                                             |                                               |                                             |

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Zintegrowany system zarządzania przedsiębiorstwem IFS Applications : ćwiczenia z obsługi : wybrane moduły : praca zbiorowa / pod red. Leszka Kiełtyki ; Politechnika Częstochowska.
2. Oracle : system zarządzania bazą danych : podręcznik użytkownika / Michał Lentner. Warszawa : Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, 2001.

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

SAP - zrozumieć system ERP / Jerzy Auksztol, Piotr Balwierz, Magdalena Chomuszek. Warszawa : Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012.

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Systemy informatyczne w zarządzaniu przedsiębiorstwem**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy efekt kształcenia  | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu | Treści programowe | Numer narzędzia dydaktycznego |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------------|
| PEK_W01,<br>PEK_W02,<br>PEK_W03 | K1ZIP_W10, K1ZIP_W15                                                                                        | C1, C2,<br>C3   | Wy1 - Wy5         | N1, N2                        |
| PEK_U01,<br>PEK_U02,<br>PEK_U03 | K1ZIP_U15, K1ZIP_U23                                                                                        | C2, C3          | Pr1 - Pr5         | N3                            |
| PEK_K01,<br>PEK_K02             | K1ZIP_K11                                                                                                   | C2, C3          | Pr1 - Pr5         | N3                            |

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Arkadiusz Kowalski tel.: 37-10 email: [arkadiusz.kowalski@pwr.edu.pl](mailto:arkadiusz.kowalski@pwr.edu.pl)

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Rachunek kosztów dla inżynierów**

Nazwa w języku angielskim: **Engineering Economy: Costs Analyses for Engineers**

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032036**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład              | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt             | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       | 20                  |           |              | 10                  |            |
| 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 INNYCH KOMPETENCJI

1. ma wiedzę z zakresu rachunkowości, organizacji procesu produkcyjnego i organizacji produkcji
2. potrafi korzystać z arkusza kalkulacyjnego Excel budując proste modele
3. ma podstawową wiedzę o istocie gospodarki wolnorynkowej

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy na temat podstawowych pojęć i zagadnień związanych z podejmowaniem decyzji menadżerskich w oparciu o koszty; nabycie wiedzy o technikach i metodach określania kosztów produktów i procesów.
- C2. Nabycie zdolności rozróżniania kategorii kosztów produktów i procesów i ich wykorzystania w podejmowaniu decyzji.
- C3. Nabycie umiejętności wykorzystania kosztów w planowaniu i analizach problemów decyzyjnych (kupować czy produkować; sprzedawać półprodukt czy dalej przetwarzać; czy wymienić starą maszynę na nową).

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

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

PEK\_W01 - Student ma wiedzę na temat kosztów, wydatków i nakładów.

PEK\_W02 - Student zna metody określania kosztów w rachunku systematycznym i rachunku problemowym i ich odzwierciedlenie w sprawozdaniach finansowych proforma.

PEK\_W03 - Student zna metody przygotowania budżetu i sposoby analizy odchyleń wykonania od planu

### **II. Z zakresu umiejętności:**

PEK\_U01 - student potrafi wyselekcjonować koszty istotne dla podjęcia decyzji menedżerskiej i przeprowadzić ich analizę

PEK\_U02 - student potrafi przygotować model oparty na kosztach wspomagający decyzje krótkoterminowe i długoterminowe

PEK\_U03 - student potrafi przygotować sprawozdanie finansowe pro forma

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

PEK\_K01 - student potrafi współpracować z przedstawicielami różnymi komórek organizacyjnych w zakresie pozyskania danych potrzebnych do analizy kosztów

PEK\_K02 - student umie krytycznie ocenić decyzję menedżerską z ekonomicznego i społecznego punktu widzenia

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład

Liczba godzin



|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |               |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy1                   | <p>Wprowadzenie - istota rachunkowości w przedsiębiorstwie, rachunkowość zarządcza i rachunkowość finansowa, koszty produkcji w kontekście ich kształtowania – inżynieria kosztów.</p> <p>Istota kosztu; wydatek i koszt; nakłady i koszty.</p> <p>Rachunek kosztów systematyczny; rachunek kosztów problemowy; kryteria i podział kosztów. Wzorce zachowania się kosztów.</p> <p>Modele rachunku kosztów: rachunek kosztów pełnych, rachunek kosztów zmiennych; wpływ rachunku kosztów na sprawozdania finansowe.</p> <p>Koszty w podejmowaniu decyzji; analiza punktów krytycznych produkcji, kosztów, cen i stopy zwrotu (analiza Cost-Volume-Profit). Próg rentowności (BEP) dla jednego i wielu produktów</p> <p>Rachunek kosztów na podstawie analizy czynności - metoda Activity Based Costing. Różnice między systemem tradycyjnym i ABC.</p> <p>Rachunek kosztów celu (target costing); rachunek redukcji kosztów (kaizen costing).</p> <p>Rachunek kosztów normatywnych; analiza odchyleń kosztów rzeczywistych od kosztów normatywnych.</p> <p>Koszty produkcji pomocniczej i ich rozliczanie; ceny transferowe.</p> <p>Międzyokresowe rozliczenia kosztów; amortyzacja składników majątku trwałego; wycena zużycia materiałów bezpośrednich.</p> <p>Proces planowania kosztów (budżetowanie) – jak powstaje budżet - od prognozy sprzedaży do budżetu gotówki w jednostce produkcyjnej i jednostce handlowej.</p> <p>Analiza odchyleń wykonania od budżetu: budżet statyczny, budżet elastyczny, poziomy analizy.</p> <p>Budżetowanie przedsięwzięć organizacyjnych; budżetowanie przedsięwzięć inwestycyjnych, opłacalność przedsięwzięcia inwestycyjnego.</p> <p>Rachunek kosztów, rachunek wyników - sprawozdania finansowe pro forma.</p> <p>Test zaliczeniowy.</p> | 20            |
|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Suma: 20      |
| Forma zajęć – Projekt |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Liczba godzin |

|       |                                                                                                                                          |          |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Proj1 | Zajęcia informacyjne: omówienie zawartości projektu, harmonogramu i sposobu prowadzenia zajęć, kryteriów zaliczenia projektu             | 10       |
|       | Określenie szczegółowe przedmiotu produkcji i sprzedaży, procesu produkcyjnego, zasobów potrzebnych do realizacji procesu produkcyjnego. |          |
|       | Koszty stałe i zmienne, wprowadzenie do modelu ilościowego progu rentowności.                                                            |          |
|       | Półkowe sprawdzenie projektu: wymagany model wyznaczający próg rentowności przedsięwzięcia.                                              |          |
|       | Budowa modelu budżetu działalności operacyjnej.                                                                                          |          |
|       | Budowa modelu budżetowego rachunku wyników.                                                                                              |          |
|       | Budowa modelu budżetowego bilansu i budżetowego przepływu gotówki.                                                                       |          |
|       | Prezentacja projektów na forum grupy, ocena i zaliczenie.                                                                                |          |
|       |                                                                                                                                          | Suma: 10 |

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N2. przykłady i ćwiczenia rachunkowe  
N3. praca własna w małych grupach – wspólne przygotowanie do zajęć projektowych  
N4. praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do testu zaliczeniowego

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia             | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------|
| F1                                                                                 | PEK_W01 : PEK_W03; PEK_K01 : PEK_K02 | test zaliczeniowy                           |
| P = F1                                                                             |                                      |                                             |

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Projekt)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia  | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia          |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------------|
| F1                                                                                 | PEK_U01; PEK_U02; PEK_K01 | połówkowe sprawdzenie projektu                       |
| F2                                                                                 | PEK_U03                   | całościowe sprawdzenie projektu                      |
| F3                                                                                 | PEK_K02                   | prezentacja projektu na formu grupy i wzajemna ocena |
| P = F1+F2+F3                                                                       |                           |                                                      |

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] J.Matuszek, M.Kołosowski, Z.Krokosz-Krynke; Rachunek kosztów dla inżynierów. PWE Warszawa 2011
- [2] Materiały wykładowe zamieszczane na stronie www prowadzącego
- [3] Materiały do opracowania projektu zamieszczane na stronie www prowadzącego

##### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Atkinson A.A., Management Accounting. IRWIN, 2004
- [2] Bruns W., J. Jr., Accounting for Managers, South-Western, 1994
- [3] Garrison R.H., Noreen E.W., Managerial Accounting, IRWIN, 1994
- [4] Horngren Ch.T., Datar S.M., Foster G., Cost Accounting. A Managerial Emphasis. Prentice Hall, 2003
- [5] Krokosz-Krynke Z., Symulacja w rachunkowości zarządczej – przykład modelowania prognozy rentowności, w : Symulacja systemów społecznych i gospodarczych II, Oficyna Wyd. PWr, 2007
- [6] Vanderbeck E.J., Principles of Cost Accounting, South-Western, 2002

#### MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

##### **Rachunek kosztów dla inżynierów** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy efekt kształcenia  | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu | Treści programowe | Numer narzędzia dydaktycznego |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------------|
| PEK_U01,<br>PEK_U02,<br>PEK_U03 | K1ZIP_U19                                                                                                   | C1; C2;<br>C3   | Pr                | N1; N2; N3;<br>N4             |
| PEK_W01,<br>PEK_W02,<br>PEK_W03 | K1ZIP_W19                                                                                                   | C1; C2;<br>C3   | Wy                | N1; N2; N3;<br>N4             |
| PEK_K01,<br>PEK_K02             | K1ZIP_K02, K1ZIP_K05                                                                                        | C1; C2;<br>C3   | Wy, Pr            | N1; N2; N3;<br>N4             |

Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **BLOK HUMANISTYCZNY**

Nazwa w języku angielskim:

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM032041BK**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład              | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       | 20                  |           |              |         |            |
| 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 INNYCH KOMPETENCJI

1. wg kart opracowanych przez SNH

### CELE PRZEDMIOTU

C1. wg kart opracowanych przez SNH

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - 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 | 20            |
|                      |                                | Suma: 20      |

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

## MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **BŁOK HUMANISTYCZNY** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy efekt kształcenia | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu | Treści programowe | Numer narzędzia dydaktycznego |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------------|
| PEK_W                          | K1ZIP_W24, K1ZIP_W25                                                                                        |                 |                   |                               |

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Grafika inżynierska - geometria wykreślna**

Nazwa w języku angielskim: **Engineering graphics - descriptive geometry**

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032042**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład              | Ćwiczenia           | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       | 10                  | 20                  |              |         |            |
| 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) | 0.6                 | 1.4                 |              |         |            |

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

1. Znajomość podstawowych twierdzeń geometrii euklidesowej.
2. Umiejętność posługiwania się przyborami kreślarskimi.
3. Umiejętność kreślenia podstawowych konstrukcji geometrycznych (np. podział odcinka na n równych części, wyznaczanie dwusiecznej kąta, kreślenie sześciokąta foremnego).

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Opanowanie teoretycznych podstaw metody Monge'a wykreślnego odwzorowania tworów geometrycznych na płaszczyźnie rysunku, stanowiącej podstawę zapisu konstrukcji (rysunku technicznego).
- C2. Opanowanie podstaw restytucji tworów geometrycznych na podstawie rzutów Monge'a.
- C3. Nabycie praktycznych umiejętności stosowania metody Monge'a w celu odwzorowania tworów geometrycznych na płaszczyźnie rysunku.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą odwzorowania na płaszczyźnie rysunku tworu geometrycznego metodą Monge'a oraz elementarną wiedzę z zakresu aksonometrii.

PEK\_W02 - Potrafi wskazać odpowiedni algorytm rozwiązania zadania z zakresu odwzorowania położenia i wzajemnych relacji w przestrzeni tworów geometrycznych.

PEK\_W03 - Ma opanowane podstawy restytucji tworów geometrycznych na podstawie rzutów Monge'a.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi praktycznie zastosować zasady rzutowania metodą Monge'a w celu odwzorowania elementów i tworów geometrycznych (w tym brył) na płaszczyźnie rysunku.

PEK\_U02 - Umie wyznaczyć wielkości rzeczywiste charakteryzujące zagadnienie miarowe geometrii wykreślnej.

PEK\_U03 - Potrafi zinterpretować rysunek, wykonany wg metody Monge'a, przedstawiający położenie tworu geometrycznego w przestrzeni.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Liczba godzin |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy1                     | Podstawowe definicje i zasady rzutowania równoległego, prostokątnego wg Monge'a; odwzorowania podstawowych elementów geometrycznych (punktu, prostej, płaszczyzny).                                                                                                                                     | 2             |
| Wy2                     | Krawędzie i punkty przebicia. Transformacja położenia (obróć, kład) i układu odniesienia. Bryły - definicje.                                                                                                                                                                                            | 2             |
| Wy3                     | Przekrój bryły (płaszczyzną rzutującą) jako zbiór elementów wspólnych bryły i płaszczyzny tnącej, punkty przebicia bryły przez prostą; wykrawanie brył zespołem płaszczyzn tnących.                                                                                                                     | 2             |
| Wy4                     | Przenikanie brył - definicja linii przenikania, zastosowanie pomocniczych płaszczyzn tnących oraz transformacji układu odniesienia. Rzuty na trzy wzajemnie prostopadłe płaszczyzny.                                                                                                                    | 2             |
| Wy5                     | Uzupełnianie brakującego rzutu bryły - wykorzystanie rzutu aksonometrycznego.<br>Kolokwium zaliczeniowe (1 godz.).                                                                                                                                                                                      | 2             |
|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Suma: 10      |
| Forma zajęć – Ćwiczenia |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Liczba godzin |
| Ćw1                     | Informacje dotyczące przyborów kreślarskich i zasad kreślenia konstrukcji geometrycznych. Rzuty punktu i prostej, odwzorowanie płaszczyzny za pomocą jej śladów; identyfikacja położenia podstawowych elementów geometrycznych w przestrzeni w układzie dwóch prostopadłych rzutni.                     | 2             |
| Ćw2                     | Przynależność podstawowych elementów geometrycznych, uzupełnianie brakującego rzutu. Krawędź jako element wspólny dwóch płaszczyzn.                                                                                                                                                                     | 2             |
| Ćw3                     | Punkt przebicia jako element wspólny prostej i płaszczyzny. Krawędzie między figurami płaskimi. Identyfikacja i konstruowanie relacji równoległości i prostopadłości podstawowych elementów geometrycznych. Identyfikacja relacji równoległości i prostopadłości podstawowych elementów geometrycznych. | 2             |

|      |                                                                                                                                                                                                                                      |          |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Ćw4  | Obrót i kład podstawowych elementów geometrycznych (obróć odcinka, płaszczyzny) - zastosowanie w zagadnieniach miarowych (wyznaczanie wielkości rzeczywistej odcinka, kąta, figury płaskiej).                                        | 2        |
| Ćw5  | Zastosowanie transformacji układu odniesienia w zagadnieniach miarowych oraz identyfikacji relacji położenia. Odwzorowanie brył elementarnych w rzutach Monge'a, identyfikacja punktów i odcinków prostych należących do ścian brył. | 2        |
| Ćw6  | Wyznaczanie przekrojów wielościanów i brył obrotowych płaszczyznami rzutującymi. Wykrawanie bryły zespołem płaszczyzn tnących.                                                                                                       | 2        |
| Ćw7  | Wyznaczanie linii przenikania wielościanów. Wyznaczanie linii przenikania brył zawierających powierzchnie.                                                                                                                           | 2        |
| Ćw8  | Odwzorowanie bryły na trzech wzajemnie prostopadłych rzutniach. Modyfikacja bryły za pomocą płaszczyzny rzutującej względem jednej z rzutni.                                                                                         | 2        |
| Ćw9  | Odwzorowanie bryły za pomocą rzutu aksonometrycznego. Wyznaczanie brakującego rzutu bryły zmodyfikowanej za pomocą płaszczyzn tnących. Relacja: rzuty Monge'a - rzut aksonometryczny.                                                | 2        |
| Ćw10 | Kolokwium zaliczeniowe                                                                                                                                                                                                               | 2        |
|      |                                                                                                                                                                                                                                      | Suma: 20 |

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład problemowy  
N2. ćwiczenia problemowe  
N3. praca własna - przygotowanie do projektu  
N4. konsultacje

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Wykład)

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

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Ćwiczenia)



| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia        | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| F1                                                                                 | PEK_U01,<br>PEK_U02,<br>PEK_U03 | kolokwium zaliczeniowe, wymagana ocena co najmniej dostateczna; ocena pozytywna przygotowania 4 projektów (arkuszy) - F2 |
| $P = F1*3/4 + F2*1/4$                                                              |                                 |                                                                                                                          |

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Lewandowski Z., Geometria wykreślna, PWN, Warszawa 1980 (i późniejsze wydania),
- [2] Otto F., Otto E., Podręcznik geometrii wykreślnej, PWN, Warszawa 1998,
- [3] Zbiór zadań z geometrii wykreślnej, red. Nowakowski T., Oficyna Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2001,
- [4] Bieliński A., Geometria wykreślna, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Szerszeń S., Nauka o rzutach, PWN, Warszawa 1974 (i późniejsze wydania),
- [2] Przewłocki S., Geometria wykreślna w budownictwie, Wyd. Arkady, Warszawa 1997,
- [3] Bogaczyk T., Romaszkiwicz-Białas T., 13 wykładów z geometrii wykreślnej, Oficyna Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1997,
- [4] Błach A., Geometria. Przegląd wybranych zagadnień dla uczniów i studentów. Arkady, Warszawa 1998.

## MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Grafika inżynierska - geometria wykreślna** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy efekt kształcenia  | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu | Treści programowe | Numer narzędzia dydaktycznego |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------------|
| PEK_W01,<br>PEK_W02,<br>PEK_W03 | K1ZIP_W04                                                                                                   | C1, C2,<br>C3   | Wy1 - Wy5         | N1, N4                        |
| PEK_U01,<br>PEK_U02,<br>PEK_U03 | K1ZIP_U04                                                                                                   | C1, C2,<br>C3   | Ćw1 - Ćw9         | N2, N3, N4                    |

OPIEKUN PRZEDMIOTU



## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Podstawy zarządzania I**

Nazwa w języku angielskim: **Essentials of management I**

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032043**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład              | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       | 10                  |           |              |         |            |
| 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) | 0.6                 |           |              |         |            |

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

1. Brak wymagań wstępnych.

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Przyswojenie wiedzy z zakresu podstawowych nurtów i koncepcji zarządzania.  
C2. Przyswojenie wiedzy na temat istoty i mechanizmów funkcjonowania organizacji.  
C3. Przyswojenie wiedzy dotyczącej prawidłowości i instrumentów zarządzania, a także analizy problemów zarządzania.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Student potrafi scharakteryzować poszczególne nurty występujące w ewolucji teorii organizacji i zarządzania, a także opisać najistotniejsze koncepcje zarządzania zarówno tradycyjne jak i współczesne.

PEK\_W02 - Student potrafi scharakteryzować podstawowe mechanizmy funkcjonowania organizacji, rozróżniać typy struktur organizacyjnych, wymienić składniki organizacji oraz jej otoczenia.

PEK\_W03 - Student potrafi scharakteryzować sposób realizacji poszczególnych funkcji zarządzania w organizacji i stosowany styl zarządzania.

### II. Z zakresu umiejętności:

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład |                                                                                                         | Liczba godzin |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy1                  | Zarządzanie — jego istota i znaczenie. Proces zarządzania. Menedżer jako wykonawca procesu zarządzania. | 2             |
| Wy2                  | Ewolucja teorii zarządzania. Organizacja a jej otoczenie.                                               | 2             |
| Wy3                  | Funkcja planowania. Proces organizowania.                                                               | 2             |
| Wy4                  | Funkcja przewodzenia. Funkcja kontrolowania.                                                            | 2             |
| Wy5                  | Kolokwium.                                                                                              | 2             |
|                      |                                                                                                         | Suma: 10      |

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów.

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Wykład)

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

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Griffin R.W., Podstawy zarządzania organizacjami, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2013
2. Koźmiński A.K., Piotrowski W., Zarządzanie. Teoria i praktyka., Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2010
3. Małyk-Musiak E., Rakowska A., Krajewska-Bińczyk E., Zarządzanie dla inżynierów, PWE, Warszawa, 2012
3. Małyk-Musiak E., Rakowska A., Krajewska-Bińczyk E., Zarządzanie dla inżynierów, PWE, Warszawa, 2012

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. DeCenzo D.A., Robbins S.P., Podstawy zarządzania, PWE, Warszawa, 2002
2. Hatch M.J., Teoria organizacji, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2002
3. Hojny M., Kamiński R., Struktury organizacyjne współczesnych organizacji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2010
4. Malara Z., Przedsiębiorstwo w globalnej gospodarce. Wyzwania współczesności, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2013
5. Miesięcznik Harvard Business Review Polska

## MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

### **Podstawy zarządzania I** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy efekt kształcenia  | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu | Treści programowe | Numer narzędzia dydaktycznego |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------------|
| PEK_W01,<br>PEK_W02,<br>PEK_W03 | K1ZIP_W14                                                                                                   | C1, C2,<br>C3   | Wy1 - Wy4         | N1                            |

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Mateusz Molasy tel.: 713202662 email: mateusz.molasy@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Grafika inżynierska - zapis konstrukcji**

Nazwa w języku angielskim: **Engineering Graphics - Engineering Drawing**

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032044**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład              | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt             | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       | 10                  |           |              | 20                  |            |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)                                   | 60                  |           |              | 60                  |            |
| Forma zaliczenia                                                                          | Zaliczenie na ocenę |           |              | Zaliczenie na ocenę |            |
| Grupa kursów                                                                              |                     |           |              | X                   |            |
| 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) | 0.6                 |           |              | 1.4                 |            |

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

1. Podstawowa wiedza z zakresu geometrii wykreślnej.
2. Podstawowe umiejętności rysowania i obsługi sprzętu komputerowego.
3. Umiejętność korzystania z zasobów cyfrowych internetu.

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie rzutowania aksonometrycznego i prostokątnego w odwzorowaniu elementów przestrzeni na płaszczyźnie oraz zasad zapisu konstrukcji z wykorzystaniem widoków, przekrojów i kładów w zapisie konstrukcji.
- C2. Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie wymiarowania i tolerowania wymiarów elementów maszynowych, a także oznaczania ich cech powierzchni oraz tolerancji kształtu i położenia.
- C3. Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie graficznego przedstawiania połączeń elementów maszyn oraz zasad normalizacji w zapisie konstrukcji, a także zapisu elementów (rysunki wykonawcze) i złożonych układów (rysunki złożeniowe) oraz zasad schematyzacji.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Student zna i jest w stanie objaśnić reguły zapisu konstrukcji i tworzenia dokumentacji technicznej elementów i podzespołów urządzeń mechanicznych.

PEK\_W02 - Student wie jak nazwać podstawowe parametry charakteryzujące geometryczne cechy wytworu oraz zaproponować jak te informacje zapisać.

PEK\_W03 - Student zna zasady graficznego przedstawienia połączeń elementów maszyn oraz zapisu znormalizowanych elementów maszyn.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Student umie sporządzić sposobem odręcznym, za pomocą przyrządów kreślarskich i komputerowo (AutoCAD) zapis konstrukcji oraz schematyzację układów technicznych.

PEK\_U02 - Student umie odczytywać zapis dokumentacji technicznej elementu maszynowego i złożonych układów technicznych oraz zapis schematyczny.

PEK\_U03 - Student umie identyfikować i zapisać podstawowe znormalizowane połączenia elementów maszyn.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Student ma zdolność krytycznej oceny w zakresie poprawności zapisu dokumentacji technicznej elementu maszynowego i złożonych układów technicznych.

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Liczba godzin |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy1                   | Znaczenie zapisu konstrukcji. Zasady zapisu konstrukcji. Rzuty prostokątne i aksonometryczne.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2             |
| Wy2                   | Widoki, przekroje i kłady w zapisie konstrukcji.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2             |
| Wy3                   | Zasady wymiarowania w zapisie konstrukcji. Zapis tolerancji, pasowań i chropowatości powierzchni elementów maszyn.                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2             |
| Wy4                   | Zapis połączeń elementów maszyn - zasady zapisu.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2             |
| Wy5                   | Rodzaje rysunków w zapisie konstrukcji. Zapis złożonych układów. Zasady schematyzacji. Zapis znormalizowanych elementów maszyn.                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2             |
|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Suma: 10      |
| Forma zajęć – Projekt |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Liczba godzin |
| Proj1                 | Wprowadzenie: regulamin i organizacja zajęć, cel kursu, ramowy program kursu, warunki zaliczenia. Wydanie tematu I: na podstawie rysunku aksonometrycznego z rozdz. 6 [3] należy sporządzić odręczny rysunek elementu w (trzech) rzutach prostokątnych. Podstawy AutoCAD-a: organizacja edytora graficznego, tworzenie rysunku prototypowego. Podstawowe funkcje rysowania (linia, okrąg, łuk itp.) – ćwiczenia w rysowaniu. | 2             |
| Proj2                 | Na podstawie rysunku odręcznego elementu z rozdz. 6 [3] należy sporządzić rysunek tego elementu w AutoCAD-zie. Zastosować odpowiednie przekroje w celu przedstawienia wnętrza elementu. Podstawy AutoCAD-a c.d., narzędzia edycji (wymaż, utnij, wydłuż itp.).                                                                                                                                                               | 2             |

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Proj3  | Zasady wymiarowania w AutoCAD-zie. Style wymiarowania AutoCAD-a. Wymiarowanie rysunku z poprzednich zajęć ( z rozdz. 6 [3] ). Element podany w temacie I narysować w izometrii) za pomocą AutoCAD-a. Zastosować skok izometryczny, przełączanie płaszczyzn izometrycznych i rysowanie w tych płaszczyznach elips.                                                                                                                                            | 2        |
| Proj4  | Odbiór zadania – tematu I. Wydanie tematu II: zadanie z rozdz. 3 [3] - rysowanie odręczne. Rysowanie tematu II w AutoCAD-zie, wymiarowanie z uwzględnieniem wymiarów tolerowanych, jawne określenie odchyłek wymiarów tolerowanych, wprowadzanie tekstu w AutoCAD-zie - informacje dodatkowe, uwagi rysunkowe.                                                                                                                                               | 2        |
| Proj5  | Kolokwium z dotychczasowego materiału (1 godz.). Odbiór zadania – tematu II. Wydanie tematu III: zapis konstrukcji elementów o większej złożoności postaci geometrycznej zdania z rozdz. 5.1 [3]. Skorygowanie rysunku odręcznego (typu wałek) z rozdz. 5.1 [3] i rozpoczęcie rysunku w AutoCAD-zie. (zasady wymiarowania - podporządkowane temu rzuty, widoki, przekroje, kłady).                                                                           | 2        |
| Proj6  | Ciąg dalszy tematu III zdania z rozdz. 5.1 [3] - wymiarowanie elementu w AutoCAD-zie: tworzenie bloków i nadawanie atrybutów ( oznaczanie chropowatości powierzchni), odchyłki kształtu i położenia, jawne określenie odchyłek wymiarów tolerowanych, informacje dodatkowe (jako uwagi) - wprowadzanie tekstu w AutoCAD-zie.                                                                                                                                 | 2        |
| Proj7  | Wydanie tematu IV: zadanie konstrukcyjne. Temat dowolny – ustalony przez prowadzącego. Zalecenia: zespół maszynowy mało skomplikowany, składający się z kilku części (5 do 10), np.: przegub sworzniowy z rozdz. 4 [3], sprzęgło podatne nierozłączne wg PN, ściągnacz do łożysk, podnośnik samochodowy (wskazane modele tych zespołów). Wykonać jego dokumentację – rysunek złożeniowy i rysunki wykonawcze wybranych 2 współdziałających z sobą elementów. | 2        |
| Proj8  | Wykonanie rysunku złożeniowego zespołu maszynowego za pomocą AutoCAD-a (omówienie istoty rysunku złożeniowego, tabliczka rysunkowa, zapis typowych połączeń oraz podzespołów maszyn zagadnienia normalizacji w zapisie konstrukcji).                                                                                                                                                                                                                         | 2        |
| Proj9  | Wykonanie rysunków wykonawczych elementów zespołu maszynowego za pomocą AutoCAD-a.<br>Temat V - wykonanie rysunku schematycznego układu kinematycznego zespołu z tematu VI (lub nowego tematu - na podstawie rysunku złożeniowego) - odręcznie i za pomocą AutoCAD-a.                                                                                                                                                                                        | 2        |
| Proj10 | Odbiór tematu IV i V. Zaliczenie kursu.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2        |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Suma: 20 |

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów.
- N2. Konsultacje.
- N3. Praca własna - przygotowanie do projektu.
- N4. Samodzielna praca przy komputerze pod kierunkiem prowadzącego.
- N5. Prezentacja projektu.



### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Wykład)

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

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Projekt)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia              | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| F1                                                                                 | PEK_U01 , PEK_U02 , PEK_U03           | Kartkówka, odpowiedzi ustne, ocena samodzielnej pracy podczas zajęć projektowych. |
| F2                                                                                 | PEK_U01 , PEK_U02 , PEK_U03 , PEK_K01 | Ocena przygotowania projektu.                                                     |
| F3                                                                                 | PEK_U01 , PEK_U02 , PEK_U03 , PEK_K01 | Kolokwium.                                                                        |
| $P = 0,4 \cdot Fw + 0,2 \cdot F1 + 0,2 \cdot F2 + 0,2 \cdot F3$                    |                                       |                                                                                   |

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Dobrzański T., Rysunek Techniczny Maszynowy. WNT, Warszawa, 2009.
- [2] Rydzanicz I., Zapis konstrukcji. Podstawy. Oficyna Wyd. PWr., Wrocław 2000.
- [3] Rydzanicz I., Rysunek techniczny jako zapis konstrukcji. Zadania. WN-T, Warszawa 2004.

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [4] Rysunek techniczny i rysunek techniczny maszynowy. Zbiór Polskich Norm.
- [5] Kurmaz L., Kurmaz O., Projektowanie węzłów i części maszyn. Wyd. Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2004.
- [6] Potrykus J., red. Poradnik mechanika (praca zbiorowa). Wyd. REA s.j., Warszawa 2008.
- [7] [http://www.plan-rozwoju.pcz.pl/wyklady/mechatronika/Wybrane\\_zagadnienia\\_projektowania.pdf](http://www.plan-rozwoju.pcz.pl/wyklady/mechatronika/Wybrane_zagadnienia_projektowania.pdf)
- [8] <http://www.cad.pl/kursy/>

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Grafika inżynierska - zapis konstrukcji**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy efekt kształcenia | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu | Treści programowe | Numer narzędzia dydaktycznego |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------------|
| PEK_W01 -<br>PEK_W03           | K1ZIP_W04, K1ZIP_W05                                                                                        | C1, C2,<br>C3   | Wy1 - Wy5         | N1, N2, N3                    |
| PEK_U01 -<br>PEK_U03           | K1ZIP_U04                                                                                                   | C1, C2,<br>C3   | Pr1 - Pr9         | N2, N3, N4,<br>N5             |
| PEK_K01                        | K1ZIP_K10                                                                                                   | C1, C2,<br>C3   | Pr1 - Pr9         | N2, N3, N4,<br>N5             |

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Dymitry Capanidis tel.: 71 320-27-72 email: dymitry.capanidis@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Materiałoznawstwo I**

Nazwa w języku angielskim: **Materials Science I**

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032045**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład              | Ćwiczenia | Laboratorium        | Projekt | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|---------------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       | 20                  |           | 10                  |         |            |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)                                   | 90                  |           | 60                  |         |            |
| Forma zaliczenia                                                                          | Zaliczenie na ocenę |           | Zaliczenie na ocenę |         |            |
| Grupa kursów                                                                              |                     |           |                     |         |            |
| Liczba punktów ECTS                                                                       | 3                   |           | 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 INNYCH KOMPETENCJI

1. Ma podstawową wiedzę z matematyki, chemii i fizyki ciała stałego. Umie transponować zapisy matematyczne (równania) w postaci wykresów i je interpretować

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z kryteriami podziału materiałów inżynierskich i rodzajami grup tych materiałów
- C2. Nabycie wiedzy o budowie, własnościach i zastosowaniach tworzyw metalicznych, tworzyw sztucznych, ceramiki i materiałów kompozytowych
- C3. Nauczenie interpretacji i zastosowań wykresów równowagi faz w planowaniu własności materiałów inżynierskich
- C4. Umiejętność wykorzystania analizy systemowej do rozwiązywania zagadnień materiałowych

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Zna grupy materiałów inżynierskich oraz kryteria ich klasyfikacji

PEK\_W02 - Potrafi określić ich podstawowe własności i obszary zastosowań oraz grupy gatunków w obszarze tworzyw sztucznych, kompozytów, ceramiki i stopów metali nieżelaznych

PEK\_W03 - Zna podział stopów żelaza, potrafi interpretować ich mikrostruktury i określić właściwości

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi dobrać tworzywo konstrukcyjne do określonego zastosowania

PEK\_U02 - Potrafi analizować wpływ składu chemicznego materiału, jego mikrostruktury na własności wytrzymałościowe i inne (odporność korozyjna, skłonność do pękania, odporność na zużywanie ściernw, itp)

PEK\_U03 - Potrafi przedstawić i uzasadnić alternatywne rozwiązania materiałowe w odniesieniu do określonego elementu konstrukcji

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Rozszerzy wiedzę o roli materiałów w rozwoju społecznym

PEK\_K02 - Pozna metodologię analizy systemowej użyteczną nie tylko w rozwiązywaniu zagadnień technicznych

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład       |                                                                                       | Liczba godzin |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy1                        | Systemy i kryteria klasyfikacji materiałów, ogólna charakterystyka grup materiałowych | 2             |
| Wy2                        | Metale i stopy metali. Sieci krystaliczne i defekty struktury                         | 2             |
| Wy3                        | Polimery i tworzywa sztuczne, ceramika                                                | 2             |
| Wy4                        | Materiały kompozytowe. Wprowadzenie do analizy systemowej                             | 2             |
| Wy5                        | Analiza systemowa w rozwiązywaniu zagadnień technicznych                              | 2             |
| Wy6                        | Równowaga i kryteria równowagi. Zarodkowanie i krystalizacja                          | 2             |
| Wy7                        | Wykresy równowagi faz - cz. 1                                                         | 2             |
| Wy8                        | Phase equilibrium graphs - cz. 2                                                      | 2             |
| Wy9                        | Wykres równowagi żelazo - węgiel                                                      | 2             |
| Wy10                       | Kolokwium zaliczeniowe                                                                | 2             |
|                            |                                                                                       | Suma: 20      |
| Forma zajęć – Laboratorium |                                                                                       | Liczba godzin |
| Lab1                       | Badania makroskopowe powierzchni zewnętrznych i przełomów                             | 2             |
| Lab2                       | Badania makroskopowe i mikroskopowe kompozytów o osnowie polimerowej                  | 2             |
| Lab3                       | Analiza wykresów równowagi układów dwuskładnikowych                                   | 2             |
| Lab4                       | Badania mikroskopowe stopów metali o budowie jedno i wielofazowej                     | 2             |
| Lab5                       | Analiza struktur wykresu równowagi żelazo - cementyt                                  | 2             |
|                            |                                                                                       | Suma: 10      |

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

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

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Wykład)

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

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Laboratorium)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia   | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------|
| F1                                                                                 | PEK- U01, PEK_U02, PEK_U03 | sprawozdanie z zajęć laboratoryjnych        |
| F2                                                                                 | PEK_K01, PEK_K02           | sprawozdanie z zajęć laboratoryjnych        |
| P = F1+F2                                                                          |                            |                                             |

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Haimann.R, Metaloznawstwo, Wyd.PWr,2000;  
 [2] Grabski.M, Kozubowski.M.W, Inżynieria materiałowa - geneza,istota, perspektywy, Wyd. PW,2003;  
 [3] Dudziński.W, Widanka.K, Ćwiczenia laboratoryjne z materiałoznawstwa, Wyd. PWr, 2005

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [4] Dobrzański. L.A, Podstawy nauki o materiałach, WNT, 2002

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Materiałoznawstwo I**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy efekt kształcenia  | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu   | Treści programowe | Numer narzędzia dydaktycznego |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------------------|
| PEK_W01,<br>PEK_W02,<br>PEK_W03 | K1ZIP_W02                                                                                                   | C1, C2,<br>C3, C4 | Wy1 - Wy6         | N1, N2, N3                    |
| PEK_U01,<br>PEK_U02,<br>PEK_U03 | K1ZIP_U02                                                                                                   | C3, C4            | La1 - La5         | N1, N3, N5                    |
| PEK_K01,<br>PEK_K02             | K1ZIP_K11                                                                                                   | C1, C4            | La1 - La5         | N1, N4                        |

OPIEKUN PRZEDMIOTU

doc. dr inż. Grzegorz Pękalski tel.: 320-27-61 email: grzegorz.pekalski@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Mechanika**

Nazwa w języku angielskim: **Mechanics**

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032046**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład  | Ćwiczenia           | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       | 20      | 20                  |              |         |            |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)                                   | 90      | 60                  |              |         |            |
| Forma zaliczenia                                                                          | Egzamin | Zaliczenie na ocenę |              |         |            |
| Grupa kursów                                                                              |         |                     |              |         |            |
| Liczba punktów ECTS                                                                       | 3       | 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 INNYCH KOMPETENCJI

1. Uzyskanie wiedzy, umiejętności i kompetencji wynikających z realizacji kursów Analiza matematyczna I, algebra z geometrią analityczną.

### CELE PRZEDMIOTU

C1. Rozwiązywanie problemów technicznych w oparciu o prawa mechaniki.

C2. Wykonywanie statycznych analiz wytrzymałościowych elementów maszyn.

C3. Nabywanie i utrwalanie kompetencji społecznych obejmujących inteligencję emocjonalną polegającą na umiejętności współpracy w grupie studenckiej mającej na celu efektywne rozwiązywanie problemów.

Odpowiedzialność, uczciwość i rzetelność w postępowaniu; przestrzeganie obyczajów obowiązujących w środowisku akademickim i społeczeństwie.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Zna wektorowe operacje na siłach i momentach w mechanice.

PEK\_W02 - Zna metody rozwiązywania belek i ram.

PEK\_W03 - Posiada wiedzę z geometrii mas.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi wyznaczyć siły wewnętrzne w belkach i ramach i skonstruować ich wykresy.

PEK\_U02 - Potrafi obliczać przegubowe konstrukcje prętowe (kratownice).

PEK\_U03 - Potrafi wyznaczyć główne i centralne momenty bezwładności.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje oraz je krytycznie analizować.

PEK\_K02 - Potrafi obiektywnie oceniać argumenty, racjonalnie je tłumaczyć i uzasadnić własny punkt widzenia z wykorzystaniem wiedzy z zakresu mechaniki.

PEK\_K03 - Przestrzeganie obyczajów i zasad obowiązujących w środowisku akademickim.

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład    |                                                                                                                                   | Liczba godzin |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy1                     | Program. Wymagania. Wektory. Pojęcia statyki. Aksjomaty statyki. Stopnie swobody. Podparcia bryły nieswobodnej.                   | 1             |
| Wy2                     | Siła i moment siły. Moment główny i wektor główny układu sił. Zmiana bieguna momentu.                                             | 1             |
| Wy3                     | Redukcja dowolnego, przestrzennego układu sił. Skrętnik.                                                                          | 1             |
| Wy4                     | Płaski układ sił. Reakcje w układach statycznie wyznaczalnych.                                                                    | 1             |
| Wy5                     | Zbieżny układ sił. Równowaga trzech sił.                                                                                          | 1             |
| Wy6                     | Redukcja płaskiego układu sił. Równania równowagi.                                                                                | 1             |
| Wy7                     | Kratownice, reakcje, siły wewnętrzne.                                                                                             | 2             |
| Wy8                     | Belki, reakcje, siły wewnętrzne i ich wykresy.                                                                                    | 2             |
| Wy9                     | Geometria mas, momenty statyczne, środek masy.                                                                                    | 1             |
| Wy10                    | Momenty bezwładności, definicje, twierdzenie Steinera.                                                                            | 2             |
| Wy11                    | Transformacja obrotowa momentów bezwładności, tensor bezwładności, elipsoida bezwładności.                                        | 2             |
| Wy12                    | Kinematyka punktu, tor, prędkość, przyspieszenie.                                                                                 | 1             |
| Wy13                    | Kinematyka punktu materialnego we współrzędnych ortogonalnych. Rozkład przyspieszenia w naturalnym układzie, klasyfikacja ruchów. | 1             |
| Wy14                    | Prędkości w ruchu płaskim.                                                                                                        | 1             |
| Wy15                    | Sprawdzian.                                                                                                                       | 2             |
|                         |                                                                                                                                   | Suma: 20      |
| Forma zajęć – Ćwiczenia |                                                                                                                                   | Liczba godzin |
| Ćw1                     | Rozwiązywanie zadań ze statyki w zakresie wykładanego materiału: redukcja płaskiego układu sił                                    | 1             |
| Ćw2                     | Płaski układ sił. Reakcje w układach statycznie wyznaczalnych.                                                                    | 1             |



|      |                                                                                   |          |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Ćw3  | Redukcja płaskiego układu sił. Równania równowagi.                                | 1        |
| Ćw4  | Metoda wydzielania węzłów w kratownicach, metoda Rittera                          | 1        |
| Ćw5  | Belki, reakcje, siły wewnętrzne i ich wykresy.                                    | 2        |
| Ćw6  | Belki przegubowe, reakcje, siły wewnętrzne i ich wykresy.                         | 2        |
| Ćw7  | Zastosowanie redukcji płaskiego układu sił w rozwiązywaniu ram.                   | 1        |
| Ćw8  | Rozwiązywanie ram, reakcje, siły wewnętrzne i ich wykresy.                        | 1        |
| Ćw9  | Kolokwium 1.                                                                      | 2        |
| Ćw10 | Zadania na wyznaczanie środków mas.                                               | 1        |
| Ćw11 | Wyznaczanie momentów bezwładności dla typowych układów płaskich i przestrzennych. | 2        |
| Ćw12 | Obliczanie centralnych i głównych momentów bezwładności.                          | 1        |
| Ćw13 | Wyznaczanie wektorów prędkości i przyspieszenia ruchu punktu.                     | 1        |
| Ćw14 | Prędkości w ruchu płaskim.                                                        | 1        |
| Ćw15 | Kolokwium 2.                                                                      | 2        |
|      |                                                                                   | Suma: 20 |

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów.  
N2. Ćwiczenia rachunkowe.  
N3. Praca własna - przygotowanie do projektu.  
N4. Konsultacje.  
N5. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu.

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia  | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------|
| F1                                                                                 | PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03 | Sprawdzian                                  |
| F2                                                                                 | PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03 | egzamin pisemno - ustny                     |
| P = F1+ F2                                                                         |                           |                                             |

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Ćwiczenia)

|                                                                                    |                           |                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia  | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
| F1                                                                                 | PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03 | Odpowiedzi ustne, Kolokwium 1, Kolokwium 2. |
| P = F1                                                                             |                           |                                             |

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### LITERATURA PODSTAWOWA

- 1.B. Gabryszewska, A. Pszonka, „Mechanika”, cz. I, Statyka, PWr , 1988,
- 2.J. Zawadzki, W. Siuta, „Mechanika ogólna”, PWN, Warszawa 1971,
- 3.Misiak J., „Mechanika ogólna. Statyka i kinematyka”. Tom 1, WNT, Warszawa 1993,
- 4.Jaśniewicz Z., „Zbiór zadań ze statyki”, OW PWr, Wrocław 1996,
- 5.M. Kłasztorny, Mechanika. Statyka, kinematyka, dynamika, DWE, Wrocław 2000.

##### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- 1.B. Skalmierski, „Mechanika”, PWN, Warszawa 1977,
- 2.J. Leyko , „Mechanika ogólna”, WNT, Warszawa 1980,
- 3.S. Piasecki , J. Rżysko, „Mechanika”, WNT, Warszawa 1972,
- 4.J. Giergiel, „Mechanika ogólna”, WNT, Warszawa 1980,
- 5.W. Siuta, „Mechanika techniczna”, WNT, Warszawa 1968.

#### MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Mechanika** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy efekt kształcenia  | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu | Treści programowe | Numer narzędzia dydaktycznego |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------------|
| PEK_W01,<br>PEK_W02,<br>PEK_W03 | K1ZIP_W03                                                                                                   | C1              | Wy1 - Wy15        | N1, N4, N5                    |
| PEK_U01,<br>PEK_U02,<br>PEK_U03 | K1ZIP_U01, K1ZIP_U03                                                                                        | C2              | Ćw1 - Ćw15        | N2, N3, N4                    |

#### OPIEKUN PRZEDMIOTU

Prof. dr hab. inż. Mieczysław Szata tel.: 71-320-31-38 email: mieczyslaw.szata@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Statystyka inżynierska**

Nazwa w języku angielskim: **Statistic for Engineers**

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032048**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład              | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt             | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       | 10                  |           |              | 10                  |            |
| 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) | 0.6                 |           |              | 0.7                 |            |

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

1. Ma podstawową wiedzę w zakresie matematyki potwierdzone pozytywnymi ocenami na świadectwie ukończenia szkoły ponadgimnazjalnej

### CELE PRZEDMIOTU

C1. Zdobycie podstawowej wiedzy z zakresu rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej uwzględniającej jej aspekty aplikacyjne

C2. Nabycie umiejętności eksploracji danych liczbowych z dziedziny budowy i eksploatacji maszyn, organizacji i zarządzania, a także optymalizacji konstrukcji, technologii oraz systemów

C3. Zdobycie umiejętności opracowywania (redukcji) danych z wykorzystaniem oprogramowania statystycznego (STATISTICA, MatLab, Gretl, R) i możliwości arkusza kalkulacyjnego (Excel)

C4. 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 KSZTAŁCENIA

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Ma podstawową wiedzę w zakresie statystycznych metod analizy baz danych: zna podstawowe statystyki opisowe charakteryzujące wyniki pomiarów inżynierskich, zna zasadę grupowania danych i tworzenia szeregów rozdzielczych

PEK\_W02 - Zna podstawowe rozkłady teoretyczne cech dyskretnych i ciągłych, ma podstawową wiedzę o zasadach szacowania przedziałów ufności dla przeciętnej wartości cechy i jej dyspersji, posiada wiedzę dotyczącą metod weryfikacji parametrycznych hipotez statystycznych o wartości przeciętnej, o równości dwóch wartości przeciętnych, o wartości wariancji oraz o jednorodności wielu wariancji.

PEK\_W03 - Zna podstawowe metody weryfikacji nieparametrycznych hipotez statystycznych dotyczących istotności różnic w strukturze danych oraz niezależności zmiennych losowych skategoryzowanych, zna metody analizy korelacji i regresji dla dwóch i więcej zmiennych ciągłych oraz metody analizy szeregów czasowych.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi poprawnie przeprowadzić analizę statystyczną wyników badań, sformułować hipotezy badawcze i w oparciu o przeprowadzone testy wyciągnąć odpowiednie wnioski: potrafi dokonać redukcji danych po przed odpowiedni dobór statystyk opisujących wartość przeciętną, jej dyspersję oraz kształt rozkładu, potrafi na podstawie danych surowych utworzyć szereg rozdzielczy, oraz zilustrować zbiór danych za pomocą histogramu, dystrybucyj empirycznej i wykresu ramkowego.

PEK\_U02 - potrafi do danych empirycznych dopasować rozkład teoretyczny i na tej podstawie oszacować wartości kwantyli dla zadanych prawdopodobieństw, oraz oszacować prawdopodobieństwa dla zadanych kwantyli oraz potrafi poprawnie wybrać rodzaj testu statystycznego i przeprowadzić weryfikację hipotez dotyczących wartości przeciętnych i rozkładów cech

PEK\_U03 - potrafi przeprowadzić analizę współzależności cech skategoryzowanych w wielowymiarowej tabeli danych a także potrafi przeprowadzić analizę regresji i korelacji dwóch i większej liczby zmiennych, oszacować wartości parametrów charakteryzujących siłę i kształt związku

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Liczba godzin |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy1                  | Statystyczne metody analizy danych – istota modelowania statystycznego. Opisowa analiza danych: formy reprezentacji danych statystycznych, miary położenia, zmienności, asymetrii i koncentracji. Opracowanie i prezentacja materiału statystycznego. Grupowanie danych – szeregi proste i rozdzielcze. Histogram i dystrybucja empiryczna | 2             |
| Wy2                  | Zmienne losowe i ich rozkłady. Charakterystyki liczbowe rozkładu. Wybrane rozkłady dyskretnie i ciągłe. Nierówność Czebyszewa. Elementy teorii estymacji – estymacja punktowa. Estymacja przedziałowa wartości średniej i wariancji. Przedziały ufności                                                                                    | 2             |
| Wy3                  | Hipotezy statystyczne parametryczne. Testowanie hipotez o wartości przeciętnej, o równości dwóch wartości przeciętnych. Testowanie hipotez o wskaźniku struktury i o równości dwóch wskaźników struktury. Testowanie hipotez o wariancji i o równości dwóch wariancji.                                                                     | 2             |

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |               |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy4                   | Testowanie hipotez nieparametrycznych. Test zgodności chi-kwadrat, Kołmogorowa-Smirnowa. Test niezależności chi-kwadrat Pearsona. Miary zależności oparte na chi-kwadrat. Iloraz szans. Testy nieparametryczne. Analiza korelacji i regresji. Metoda najmniejszych kwadratów. Współczynniki korelacji Pearsona i Spearmana.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2             |
| Wy5                   | Jednoczynnikowa analiza wariancji (ANOVA). Tabela analizy wariancji jednej zmiennej dla układu jednoczynnikowego. Analiza dynamiki. Szeregi czasowe bez okresowości i z okresowością. Metody predykcji. Tendencja rozwojowa – trend                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2             |
|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Suma: 10      |
| Forma zajęć – Projekt |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Liczba godzin |
| Proj1                 | Sprawy organizacyjne. Wprowadzenie do korzystania z arkusza kalkulacyjnego. Funkcje matematyczne i statystyczne Excela. Generowanie wektora zmiennych ciągłych o rozkładzie normalnym. Statystyka opisowa – obliczanie miar położenia, zmienności, asymetrii i koncentracji. Budowa szeregów rozdzielczych. Graficzna prezentacja zbioru danych – histogram i dystrybuanta empiryczna oraz wykres ramkowy.                                                                                                                                                                                                                                                 | 2             |
| Proj2                 | Podstawowe rozkłady spotykane w statystyce matematycznej: rozkład normalny, Studenta, chi-kwadrat, F Snedecora. Funkcja gęstości prawdopodobieństwa i dystrybuanta. Estymacja punktowa i przedziałowa wartości oczekiwanej, wskaźnika struktury (frakcji), wariancji i odchylenia standardowego.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2             |
| Proj3                 | Weryfikacja hipotez statystycznych. Parametryczne testy istotności dla wartości oczekiwanej i dla wariancji populacji generalnej. Test dla dwóch wariancji, dla dwóch średnich i dwóch wskaźników struktury. Test Studenta dla zmiennych powiązanych, test jednorodności wielu średnich (ANOVA).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2             |
| Proj4                 | Nieparametryczne testy istotności – test zgodności 2 Pearsona, test zgodności Kołmogorowa, Test niezależności 2 – tablice kontyngencyjne. Test Manna-Whitney’a. Test mediany i test rangowanych znaków Wilcoxon. Test sumy rang Kruskala-Wallisa Ocena zależności między dwiema zmiennymi Dwuwymiarowa analiza regresji i korelacji. Wykres rozrzutu. Siła związku korelacyjnego – estymacja współczynnika korelacji, test istotności dla współczynnika korelacji, estymacja parametrów liniowej funkcji regresji, test istotności dla współczynnika regresji (współczynnika kierunkowego prostej regresji), przedział ufności dla współczynnika regresji. | 2             |
| Proj5                 | Wielowymiarowa analiza korelacji i regresji. Estymacja funkcji regresji wielokrotnej. Test istotności dla współczynników regresji wielokrotnej. Estymacja współczynnika determinacji i korelacji wielokrotnej. Regresja krzywoliniowa. Regresja logistyczna.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2             |
|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Suma: 10      |

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

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

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------|
| F1                                                                                 | PEK_W01 - PEK_W03        | kartkówka                                   |
| P = F1                                                                             |                          |                                             |

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Projekt)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| F1                                                                                 | PEK_U01 - PEK_U03        | kartkówka, ocena części obliczeniowej projektu prezentacja i obrona projektu |
| P = F1                                                                             |                          |                                                                              |

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA

[1] Bobrowski D: Probabilistyka w zastosowaniach technicznych. Warszawa 1986, WNT[2] Nowak R.: Statystyka dla fizyków. Warszawa 2002, Wydawnictwo Naukowe PWN[3] Ostasiewicz W. (red.): Statystyczne metody analizy danych. Wrocław 1999, Wydawnictwo AE we Wrocławiu[4] Zeliaś A., Pawełek B., Wanat S.: Metody statystyczne. Zadania i sprawdziany. Warszawa 2002, PWE

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1] Bąk I., Markowicz I., Mojsiewicz M., Wawrzyniak K.: Statystyka w zadaniach. Część I i II. Warszawa 2001. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne[2] Cieciora M., Zacharski J.: Metody probabilistyczne w ujęciu praktycznym. Warszawa 2007, VIZJA PRESS&IT Sp. z o. o.[3] Dobosz M.: Wspomagana komputerowo statystyczna analiza wyników badań. Warszawa 2001, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT.[4] Frątczak E., Gach-Ciepiela U., Babiker H.: Analiza historii zdarzeń. Elementy teorii, wybrane przykłady zastosowań. Warszawa 2005, Szkoła Główna Handlowa w Warszawie.[5] Kukielka L: Podstawy badań inżynierskich. Warszawa 2002, Wydawnictwo Naukowe PWN. [6] Maliński M.: Statystyka matematyczna wspomagana komputerowo. Gliwice 2000, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej [7] Paleczek W.: Metody analizy danych na przykładach. Częstochowa 2004, Politechnika Częstochowska

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Statystyka inżynierska**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy efekt kształcenia | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu | Treści programowe  | Numer narzędzia dydaktycznego |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------|-------------------------------|
| PEK_W01                        | K1ZIP_W01                                                                                                   | C1, C2, C3      | Wy1, Wy2, Wy3      | N1, N2                        |
| PEK_W02                        | K1ZIP_W01                                                                                                   | C1, C2, C3      | Wy2, Wy3, Wy4      | N1, N2                        |
| PEK_W03                        | K1ZIP_W01                                                                                                   | C1, C2, C3,     | Wy3, Wy4, Wy5      | N1, N2                        |
| PEK_U01                        | K1ZIP_U01                                                                                                   | C1, C2, C3      | Pr2, Pr3, Pr4, Pr5 | N3, N4                        |
| PEK_U02                        | K1ZIP_U01                                                                                                   | C1, C2, C3      | Pr2, Pr3, Pr4, Pr5 | N3, N4                        |
| PEK_U03                        | K1ZIP_U01                                                                                                   | C1, C2, C3      | Pr2, Pr3, Pr4, Pr5 | N3, N4                        |

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Artur Kierzkowski tel.: 71 320-20-04 email: artur.kierzkowski@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Procesy i techniki wytwarzania I**

Nazwa w języku angielskim: **The processes and manufacturing techniques I**

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032049**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład              | Ćwiczenia | Laboratorium        | Projekt | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|---------------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       | 20                  |           | 20                  |         |            |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)                                   | 90                  |           | 60                  |         |            |
| Forma zaliczenia                                                                          | Zaliczenie na ocenę |           | Zaliczenie na ocenę |         |            |
| Grupa kursów                                                                              |                     |           |                     |         |            |
| Liczba punktów ECTS                                                                       | 3                   |           | 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 INNYCH KOMPETENCJI

1. Ma podstawową wiedzę o podstawowych własnościach mechanicznych materiałów inżynierskich; ma uporządkowaną wiedzę o rodzajach metalicznych materiałów inżynierskich - ich budowie, właściwościach, zastosowaniach i zasadach doboru; ma szczegółową wiedzę w zakresie struktur stali i żeliw, zasad ich klasyfikacji i oznaczania; ma podstawową wiedzę na temat obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej, ma wiedzę o stalach stopowych oraz metalach i stopach nieżelaznych. Potrafi analizować przełomy makroskopowe, mikrostruktury materiałów, wady pochodzenia technologicznego; potrafi określić cechy mikrostruktury materiałów metalicznych; potrafi identyfikować fazy na podstawie wykresów równowagi; potrafi rozróżniać mikrostruktury pod względem zawartości węgla w stali, wpływu obróbki cieplnej; potrafi czytać i interpretować rysunki i schematy stosowane w dokumentacji technicznej



## CELE PRZEDMIOTU

C1. Zapoznanie studentów z procesami i technikami produkcyjnymi wytwarzania wyrobów ze stanu ciekłego metalu, przez kształtowanie plastyczne i technikami spawalniczymi.

C2. Nabycie wiedzy o podstawowych technikach obróbki bezubytkowej i umiejętności doboru parametrów tych procesów.

C3. Nabywanie i utrwalanie kompetencji społecznych obejmujących inteligencję emocjonalną polegającą na umiejętności współpracy w grupie studenckiej mającej na celu efektywne rozwiązywanie problemów.

Odpowiedzialność, uczciwość i rzetelność w postępowaniu; przestrzeganie obyczajów obowiązujących w środowisku akademickim i społeczeństwie.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Zna podstawowe technologie wytwarzania odlewów

PEK\_W02 - Zna podstawowe technologie kształtowania plastycznego elementów

PEK\_W03 - Zna podstawowe metody spajania i parametry procesów oraz posiada wiedzę z zastosowań metod spawania, zgrzewania i lutowania w wytwarzaniu wyrobów.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi dobrać odpowiednią technologię odlewania oraz określić podstawowe parametry procesu.

PEK\_U02 - Potrafi dobrać technologię kształtowania plastycznego oraz określić podstawowe parametry procesu.

PEK\_U03 - Potrafi dobrać odpowiednią metodę łączenia elementów wyrobu oraz określić podstawowe parametry procesu.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Wyszukiwania informacji oraz jej krytycznej analizy,

PEK\_K02 - Obiektywnego oceniania argumentów, racjonalnego tłumaczenia i uzasadniania własnego punktu widzenia z wykorzystaniem wiedzy z zakresu odlewnictwa, przeróbki plastycznej i spawalnictwa.

PEK\_K03 - Przestrzegania obyczajów i zasad obowiązujących w środowisku akademickim,

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład |                                                                                                                                                                               | Liczba godzin |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy1                  | Podstawowe pojęcia i algorytmy wytwarzania odlewów, materiały stosowane do wytwarzania mas formierskich i rdzeniowych oraz metody wytwarzania i badania właściwości tych mas. | 2             |
| Wy2                  | Metody ręcznego i maszynowego wytwarzania form i rdzeni odlewniczych. Wytwarzanie form i rdzeni z mas chemo- i termoutwardzalnych                                             | 2             |
| Wy3                  | Wytwarzanie odlewów w formach trwałych, wytapianie stopów odlewniczych.                                                                                                       | 2             |
| Wy4                  | Wpływ odkształcania na strukturę i właściwości materiału. Obróbka plastyczna na zimno i gorąco                                                                                | 2             |
| Wy5                  | Kształtowanie blach, obróbka objętościowa                                                                                                                                     | 2             |
| Wy6                  | Narzędzia do obróbki plastycznej                                                                                                                                              | 2             |
| Wy7                  | Rodzaje spoin i złączy spawanych, pozycje spawania, spawanie gazowe                                                                                                           | 2             |

|                            |                                                                                                   |               |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy8                        | Spawanie łukowe elektrodą otuloną, w gazach ochronnych ( MAG, MIG, TIG) i pod topnikiem           | 2             |
| Wy9                        | Lutowanie miękkie i twarde                                                                        | 2             |
| Wy10                       | Zgrzewanie oporowe i tarciove. Sprawdzian wiadomości.                                             | 2             |
|                            |                                                                                                   | Suma: 20      |
| Forma zajęć – Laboratorium |                                                                                                   | Liczba godzin |
| Lab1                       | Badanie materiałów i mas formierskich. ręczne i maszynowe wytwarzanie form i rdzeni odlewniczych. | 2             |
| Lab2                       | Wytwarzanie odlewów w formach z mas chemo- i termoutwardzalnych.                                  | 2             |
| Lab3                       | Wytwarzanie odlewów w formach trwałych, badanie właściwości stopów odlewniczych.                  | 2             |
| Lab4                       | Odkształcanie na zimno i wyżarzanie metali<br>Walcowanie blach i kształtowników                   | 2             |
| Lab5                       | Wyciskanie hutnicze części maszyn, wytwarzanie wyrobów metalowych w procesie ciągnięcia           | 2             |
| Lab6                       | Tłoczenie- cięcie, gięcie i wyłaczanie                                                            | 2             |
| Lab7                       | BHP procesów spawalniczych, Spawanie gazowe, Cięcie termiczne                                     | 2             |
| Lab8                       | Spawanie łukowe elektrodą otuloną w gazach ochronnych (TIG, MIG, MAG) i pod topnikiem.            | 2             |
| Lab9                       | Zgrzewanie rezystancyjne i tarciove                                                               | 2             |
| Lab10                      | Lutowanie miękkie i twarde, naprężenia spawalnicze. Zaliczenie laboratorium.                      | 2             |
|                            |                                                                                                   | Suma: 20      |

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N2. praca własna – przygotowanie do laboratorium  
N3. eksperyment laboratoryjny  
N4. praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Wykład)

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

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Laboratorium)                |                                                              |                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia                                     | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia                   |
| F1                                                                                 | PEK_U01, PEK_U02,<br>PEK_U03<br>PEK_K01, PEK_K02,<br>PEK_K03 | wejściówka - kartkówka, odpowiedzi ustne, pisemne sprawdziany |
| P = F                                                                              |                                                              |                                                               |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u></p> <p>Perzyk M. i inni; Odlewnictwo WNT Warszawa 2000Granat K. Laboratorium z odlewnictwa, skrypt PWr., Wrocław 2007 Gronostajski J., Obróbka plastyczna metali, Wrocław 1974 <a href="http://www.metalplast.pwr.wroc.pl/instrukcje.html">http://www.metalplast.pwr.wroc.pl/instrukcje.html</a><br/> Ambroziak A. (red.): Techniki Wytwarzania. Spawalnictwo. Laboratorium. Pwr, Wrocław 2011,<br/> <a href="http://Www.Dbc.Wroc.Pl/Content/7156/Techniki_Wytwarzania_Spawalnictwo_A.Ambroziak_Linkowane.Pdf">http://Www.Dbc.Wroc.Pl/Content/7156/Techniki_Wytwarzania_Spawalnictwo_A.Ambroziak_Linkowane.Pdf</a></p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u></p> <p>Poradnik inżyniera – Odlewnictwo WNT Warszawa 1986Romanowski P., Poradnik obróbki plastycznej na zimno, Wydawnictwo Naukowo- Techniczne, W-wa 1976Pilarczyk J. (red.): Poradnik Inżyniera. Spawalnictwo. T. I i II, WNT Warszawa, 2003, 2005Klimpel A.: Spawanie, Zgrzewanie i Ciecie Metali., WNT, Warszawa, 1999</p> |

| MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU<br><b>Procesy i techniki wytwarzania I</b><br>Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU<br><b>Zarządzanie i Inżynieria Produkcji</b> |                                                                                                             |                 |                   |                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------------|
| Przedmiotowy efekt kształcenia                                                                                                                                                      | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu | Treści programowe | Numer narzędzia dydaktycznego |
| PEK_W01,<br>PEK_W02,<br>PEK_W03                                                                                                                                                     | K1ZIP_W08                                                                                                   | C1, C2          | Wy1 - Wy10        | N1, N4                        |
| PEK_U01,<br>PEK_U02,<br>PEK_U03                                                                                                                                                     | K1ZIP_U08                                                                                                   | C1, C2,<br>C3   | Lab1-<br>Lab10    | N2, N3                        |
| PEK_K01,<br>PEK_K02,<br>PEK_K03                                                                                                                                                     | K1ZIP_K04                                                                                                   | C3              | Lab1-<br>Lab10    | N4                            |

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Wiesław Derlukiewicz tel.: 27-38 email: [wieslaw.derlukiewicz@pwr.edu.pl](mailto:wieslaw.derlukiewicz@pwr.edu.pl)

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Grafika inżynierska 3D**

Nazwa w języku angielskim: **3D Engineering Graphics**

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032050**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład              | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt             | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       | 10                  |           |              | 20                  |            |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)                                   | 30                  |           |              | 60                  |            |
| Forma zaliczenia                                                                          | Zaliczenie na ocenę |           |              | Zaliczenie na ocenę |            |
| Grupa kursów                                                                              |                     |           |              | X                   |            |
| 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                 |           |              | 0.7                 |            |

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

1. Wymagana jest wiedza z zakresu kursu "Grafika inżynierska - geometria wykreślna"
2. Wymagana jest wiedza z zakresu kursu "Grafika inżynierska - zapis konstrukcji"
3. Wymagane są podstawowe umiejętności obsługi sprzętu komputerowego.

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie modelowania przestrzennego części i zespołów maszyn
- C2. Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie badania i analiz maszyn i urządzeń na modelach wirtualnych (wirtualne prototypy)
- C3. Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie możliwości wykorzystania komputerowych systemów wspomagania prac inżynierskich do twórczego i innowacyjnego projektowania

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Student powinien znać zasady modelowania przestrzennego elementów i zespołów maszyn z wykorzystaniem systemów CAD

PEK\_W02 - Student powinien znać metody przeprowadzania analiz i badania parametrów maszyn i urządzeń prowadzone na przestrzennych modelach wirtualnych (wirtualne prototypy)

PEK\_W03 - Student powinien znać możliwości wykorzystania komputerowych systemów wspomagania prac inżynierskich do twórczego i innowacyjnego projektowania

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Student powinien umieć budować modele przestrzenne części maszyn

PEK\_U02 - Student powinien umieć budować modele przestrzenne zespołów maszyn i urządzeń z modeli części oraz przeprowadzić analizy poprawności modeli i ich parametrów

PEK\_U03 - Student powinien umieć wykonać dokumentację rysunkową 2D na podstawie modelu przestrzennego

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Student nabywa umiejętności ponoszenia odpowiedzialności za wykonaną pracę

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład  |                                                                                                                                                                                                                        | Liczba godzin |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy1                   | Systemy CAx w projektowaniu. Wirtualne prototypowanie. Modelowanie geometrii 3D - części. Modele bryłowe, powierzchniowe.                                                                                              | 2             |
| Wy2                   | Modelowanie 3D – zespoły. Relacje, wiązania, adaptacyjność, wariantowość modelu                                                                                                                                        | 2             |
| Wy3                   | Analiza prototypu wirtualnego. Analizy prototypu na modelu wirtualnym (kinematyka, dynamika)                                                                                                                           | 2             |
| Wy4                   | Kreatywne projektowanie. Innowacyjność i jakość w projektowaniu                                                                                                                                                        | 2             |
| Wy5                   | Prezentacje modelu. Metodologia pracy inżyniera. Organizacja pracy zespołu projektowego (formaty wymiany danych, praca zespołowa. Zaliczenie                                                                           | 2             |
|                       |                                                                                                                                                                                                                        | Suma: 10      |
| Forma zajęć – Projekt |                                                                                                                                                                                                                        | Liczba godzin |
| Proj1                 | Wprowadzenie do modelowania bryłowego - podstawowe operacje modelowania brył, zasady tworzenia szkicu płaskiego, relacje w szkicu (relacje geometryczne i wymiarowe)                                                   | 2             |
| Proj2                 | Modelowania bryłowe podstawowe - zaawansowane operacje na szkicach płaskich, modelowanie bryłowe metodami wyciągnięcia.                                                                                                | 2             |
| Proj3                 | Modelowanie bryłowe podstawowe - operacje na bryłach: fazowanie, zaokrąglanie, pochylanie ścian, elementy konstrukcyjne (punkt. oś, płaszczyzna), tworzenie żeber, kreator otworów, operacje powielania elementów brył | 2             |
| Proj4                 | Projekt zespołu: koncepcja, modelowanie bryłowe metodami obrotu, modele jedno i wielobryłowe.                                                                                                                          | 2             |
| Proj5                 | Projekt zespołu: operacje bryłowe- wyciągnięcie po ścieżce, wyciągnięcie złożone, podział brył.                                                                                                                        | 2             |

|        |                                                                                                                                                      |          |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Proj6  | Projekt zespołu: budowanie zespołu z modeli części, edycja części w zespole, biblioteki części standardowych                                         | 2        |
| Proj7  | Projekt zespołu: modelowanie części w środowisku zespołu, adaptacyjność części                                                                       | 2        |
| Proj8  | Projekt zespołu: analiza poprawności funkcjonalnej zespołu (analiza parametrów, analiza kinematyczna, analiza kolizji) usuwanie błędów projektowych. | 2        |
| Proj9  | Projekt zespołu: generowanie dokumentacji płaskiej dla części - rysunki wykonawcze części i złożeniowe zespołu                                       | 2        |
| Proj10 | Zaliczenie przedmiotu: praca zaliczeniowa wykonywana na zajęciach                                                                                    | 2        |
|        |                                                                                                                                                      | Suma: 20 |

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N2. dyskusja problemowa  
N3. praca własna - przygotowanie do projektu  
N4. samodzielna praca przy komputerze pod kierunkiem prowadzącego

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Wykład)

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

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Projekt)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia             | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------|
| F1                                                                                 | PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03<br>PEK_K01 | kolokwium, udział w dyskusjach problemowych |
| P = 0,4*F1+0,6*FW                                                                  |                                      |                                             |

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1] Stasiak Fabian, Autodesk Inventor. START!, ExpertBooks 2008

[2] Stasiak Fabian, Zbiór ćwiczeń Autodesk Inventor 2012, ExpertBooks 2012

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1] <http://autodesk-inventor-pl.typepad.com/>

[2] <http://autodesk-inventor-pl.blogspot.com/>

## MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

### **Grafika inżynierska 3D**

### Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

### **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy efekt kształcenia | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu | Treści programowe | Numer narzędzia dydaktycznego |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------------|
| PEK_W01 -<br>PEK_W03           | K1ZIP_W04, K1ZIP_W05                                                                                        | C3              | Wy1 - Wy5         | N1, N2                        |
| PEK_U01 -<br>PEK_U03           | K1ZIP_U04, K1ZIP_U05, K1ZIP_U35                                                                             | C1, C2          | Pr1 - Pr9         | N3, N4                        |
| PEK_K01                        | K1ZIP_K07                                                                                                   | C3              | Pr1 - Pr9         | N1, N2                        |

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Tadeusz Lewandowski tel.: 71 320-24-65 email: [tadeusz.lewandowski@pwr.edu.pl](mailto:tadeusz.lewandowski@pwr.edu.pl)



Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Podstawy projektowania maszyn**

Nazwa w języku angielskim: **Fundamentals of Machine's Engineering Design**

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032051**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład  | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt             | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       | 20      |           |              | 20                  |            |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)                                   | 120     |           |              | 60                  |            |
| Forma zaliczenia                                                                          | Egzamin |           |              | Zaliczenie na ocenę |            |
| Grupa kursów                                                                              |         |           |              |                     |            |
| Liczba punktów ECTS                                                                       | 4       |           |              | 2                   |            |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)                 |         |           |              | 2                   |            |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK) | 1.8     |           |              | 1.4                 |            |

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

1. Wiedza:

- wymagane jest wiedza podstawowa z zakresu mechaniki, wytrzymałości, materiałoznawstwa tech.
- wymagana jest znajomość podstawowych zasad rysunku technicznego.

2. Umiejętności:

- wymaga się umiejętności zastosowania w praktyce technicznej wiedzy z zakresu mechaniki, wytrzymałości i materiałoznawstwa,
- wymaga się umiejętności dokonywania zapisu graficznego obiektów technicznych

3. Kompetencje:

- student ma świadomość i zrozumienie działalności technicznej i jej wpływu na otoczenie.

### CELE PRZEDMIOTU

C1. Zapoznanie studentów z budową i zasadą działania podstawowych elementów, zespołów i układów maszynowych.

C2. Zapoznanie studentów z zasadami procesu projektowania inżynierskiego.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Student powinien być w stanie rozpoznawać i dobierać podstawowe elementy zespołów i układów maszynowych.

PEK\_W02 - Student powinien być w stanie przedstawić podstawowe zasady procesu projektowania inżynierskiego.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Student powinien umieć opracowywać dokumentację rysunkową podstawowych elementów, zespołów i układów maszynowych.

PEK\_U02 - Student powinien umieć obliczać i dobierać podstawowe elementy, zespoły i układy maszynowe.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład  |                                                                                                                                                                                        | Liczba godzin |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy1                   | Proces projektowania inżynierskiego.                                                                                                                                                   | 1             |
| Wy2                   | Połączenia spawane.                                                                                                                                                                    | 2             |
| Wy3                   | Ustroje nośne.                                                                                                                                                                         | 1             |
| Wy4                   | Połączenie i mechanizmy śrubowe.                                                                                                                                                       | 2             |
| Wy5                   | Wały i osie.                                                                                                                                                                           | 2             |
| Wy6                   | Łożyska, uszczelnienia.                                                                                                                                                                | 2             |
| Wy7                   | Sprzęgła i hamulce.                                                                                                                                                                    | 2             |
| Wy8                   | Przekładnie zębate.                                                                                                                                                                    | 4             |
| Wy9                   | Przekładnie pasowe.                                                                                                                                                                    | 2             |
| Wy10                  | Przykład praktycznego projektowania maszyny lub urządzenia.                                                                                                                            | 2             |
|                       |                                                                                                                                                                                        | Suma: 20      |
| Forma zajęć – Projekt |                                                                                                                                                                                        | Liczba godzin |
| Proj1                 | Opracowanie założeń konstrukcyjnych dla konstruowanego układu napędowego                                                                                                               | 2             |
| Proj2                 | Analiza problemu, określenie danych ilościowych i warunków eksploatacyjnych                                                                                                            | 2             |
| Proj3                 | Wykonanie podstawowych obliczeń inżynierskich oraz dobór elementów konstruowanego układu napędowego                                                                                    | 6             |
| Proj4                 | Sporządzenie dokumentacji technicznej składającej się z rysunku złożeniowego oraz rysunku wykonawczego (co najmniej jednego) jako szkicu odręcznego i rysunków z programów z grupy CAD | 8             |
| Proj5                 | Podsumowanie i sformułowanie wniosków                                                                                                                                                  | 2             |
|                       |                                                                                                                                                                                        | Suma: 20      |

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

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

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------|
| F1                                                                                 | PEK_W01, PEK_W02         | Egzamin                                     |
| P = F1                                                                             |                          |                                             |

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Projekt)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------|
| F1                                                                                 | PEK_U01, PEK_U02         | Ocena częściowa projektu                    |
| P = F1 + F2                                                                        |                          |                                             |

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

- Osiński Z. i inni: Podstawy konstrukcji maszyn, PWN, Warszawa 1999,
- Dietrich M. i inni: Podstawy konstrukcji maszyn. T.1-3, WNT, Warszawa 1995

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- Pahl G., Beitz W.: Nauka konstruowania, WNT, Warszawa 1984,
- Kurmaz L., Kurmaz O.: Projektowanie węzłów i części maszyn, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2003.

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Podstawy projektowania maszyn**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy efekt kształcenia | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu | Treści programowe | Numer narzędzia dydaktycznego |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------------|
| PEK_W01,<br>PEK_W02            | K1ZIP_W04, K1ZIP_W05                                                                                        | C1, C2          | Wy1 - Wy10        | N1, N2, N3,<br>N4             |
| PEK_U01,<br>PEK_U02            | K1ZIP_U05                                                                                                   | C2              | Pr1 - Pr5         | N2, N3, N4                    |

OPIEKUN PRZEDMIOTU

Prof. dr hab. inż. Jarosław Stryczek tel.: 71 320-20-70 email: Jaroslaw.Stryczek@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Podstawy programowania**

Nazwa w języku angielskim: **Fundamentals of computer programming**

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032052**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład              | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt             | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       | 10                  |           |              | 20                  |            |
| 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) | 0.6                 |           |              | 1.4                 |            |

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

1. Podstawowa znajomość obsługi komputera

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Wprowadzenie programowania obiektowego
- C2. Zapoznanie z leksyką języka programowania
- C3. Wprowadzenie do implementacji obiektów na bazie klas
- C4. Wprowadzenie do tworzenia aplikacji graficznych (GUI)

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą metod projektowania struktury klas

PEK\_W02 - Ma podstawową wiedzę z zakresu przekazywania informacji pomiędzy obiektami

PEK\_W03 - Ma elementarną wiedzę z zakresu tworzenia interfejsów graficznych oraz schematów połączeń pomiędzy obiektami a interfejsem

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi opracować klasę oraz podstawowe funkcje niezbędne do jej używania

PEK\_U02 - Potrafi samodzielnie opracować program komputerowy

PEK\_U03 - Potrafi przygotować dokumentację programu z omówieniem

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład  |                                                                                                 | Liczba godzin |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy1                   | Programowanie podejście obiektowe - wprowadzenie                                                | 2             |
| Wy2                   | Klasy - konstruktor, destruktor, dziedziczenie                                                  | 2             |
| Wy3                   | Przeciążanie operatorów i funkcji. Funkcje rekurencyjne                                         | 2             |
| Wy4                   | Operacje na plikach                                                                             | 1             |
| Wy5                   | Szablony (wzorce), listy jedno i dwukierunkowe                                                  | 1             |
| Wy6                   | Tworzenie interfejsu użytkownika (GUI) - podstawowe funkcje                                     | 1             |
| Wy7                   | Kolokwium zaliczeniowe                                                                          | 1             |
|                       |                                                                                                 | Suma: 10      |
| Forma zajęć – Projekt |                                                                                                 | Liczba godzin |
| Proj1                 | Instalacja i obsługa kompilatora oraz edytora - wprowadzenie                                    | 2             |
| Proj2                 | Opracowanie przykładowej klasy bazowej                                                          | 2             |
| Proj3                 | Generowanie funkcji rekurencyjnych (np.: f_silnia) oraz ich przeciążanie zmiennymi różnego typu | 4             |
| Proj4                 | Opracowanie bazy danych                                                                         | 2             |
| Proj5                 | Zastosowania listy dwukierunkowej                                                               | 2             |
| Proj6                 | Zaproponowanie i przygotowanie wyspecjalizowanej zadaniowo klasy głównej (KG)                   | 2             |
| Proj7                 | Testy jednostkowe KG                                                                            | 2             |
| Proj8                 | Opracowanie interfejsu użytkownika (GUI) oraz integracja z klasą główną                         | 2             |
| Proj9                 | Zaliczenie - odbiór projektów                                                                   | 2             |
|                       |                                                                                                 | Suma: 20      |

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

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

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Wykład)

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

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Projekt)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia  | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------|
| F1                                                                                 | PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03 | sprawozdanie z projektu                     |
| P = F1                                                                             |                           |                                             |

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1]. Bjarne Stroustrup, "Język C++", WNT, 2002
- [2]. J. Grebosz, "Symfonia C++ standard"
- [3]. J. Grebosz, "Pasja C++"

##### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1]. B. Eckel, "Thinking in C++", Helion, 2002
- [2]. David Vandevoorde, Nicolai M. Josuttis, "C++ szablony"

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Podstawy programowania**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy efekt kształcenia  | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu | Treści programowe | Numer narzędzia dydaktycznego |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------------|
| PEK_W01,<br>PEK_W02,<br>PEK_W03 | K1ZIP_W10                                                                                                   | C1, C2,<br>C3   | Wy1-Wy6           | N1, N2                        |
| PEK_U01,<br>PEK_U02,<br>PEK_U03 | K1ZIP_U10                                                                                                   | C4              | Pr1-Pr8           | N3-N5                         |

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Paweł Krowicki tel.: 320 42 08 email: [pawel.krowicki@pwr.edu.pl](mailto:pawel.krowicki@pwr.edu.pl)



## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Zarządzanie produkcją i usługami I**

Nazwa w języku angielskim: **Production and Services Management I**

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032053**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład              | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt             | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       | 20                  |           |              | 10                  |            |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)                                   | 90                  |           |              | 60                  |            |
| Forma zaliczenia                                                                          | Zaliczenie na ocenę |           |              | Zaliczenie na ocenę |            |
| Grupa kursów                                                                              |                     |           |              |                     |            |
| Liczba punktów ECTS                                                                       | 3                   |           |              | 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 INNYCH KOMPETENCJI

1. Zna i rozumie istotę procesu zarządzania i podstawowych funkcji zarządzania
2. Rozumie podstawowe podstawowe pojęcia i prawa ekonomiczne oraz zjawiska gospodarcze i ich efekty
3. Ma podstawową wiedzę na temat procesów wytwarzania

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie specyfiki zarządzania przedsiębiorstwem produkcyjnym oraz procesami wytwórczymi
- C2. Poznanie metod i technik zarządzania różnymi typami procesów wytwórczych
- C3. Nabycie umiejętności z zakresu planowania, organizowania i sterowania procesami produkcyjnymi

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Rozróżnia i charakteryzuje różne typy systemów produkcyjnych

PEK\_W02 - Umie zdefiniować pojęcia dotyczące procesów produkcyjnych i procesów technologicznych

PEK\_W03 - Ma wiedzę na temat metod i technik zarządzania systemami produkcyjnym

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi zidentyfikować problemy występujące w systemach produkcyjnych

PEK\_U02 - Potrafi dobierać metody, techniki i narzędzia organizacji produkcji dla różnych typów i obszarów systemów produkcyjnych

PEK\_U03 - Potrafi planować i projektować przebieg procesu produkcyjnego z uwzględnieniem różnych kryteriów organizacyjnych oraz wykorzystywać wybrane narzędzia informatyczne do planowania produkcji

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Potrafi określać sposoby realizacji zadania projektowego oraz dobierać odpowiednie metody, techniki i narzędzia do jego rozwiązania

PEK\_K02 - Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia organizacji, jej procesów i wyrobów oraz konieczność wprowadzania zmian organizacyjnych

PEK\_K03 - Rozumie konieczność ciągłego zdobywania wiedzy w zakresie działalności inżyniera oraz podnoszenia kompetencji zawodowych i społecznych

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład  |                                                                                                                                                        | Liczba godzin |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy1                   | Charakterystyka organizacji produkcyjnych                                                                                                              | 1             |
| Wy2                   | Charakterystyka systemów produkcyjnych                                                                                                                 | 2             |
| Wy3                   | System wytwórczy, jego organizacja i składowe                                                                                                          | 2             |
| Wy4                   | Klasyfikacje procesów produkcyjnych                                                                                                                    | 1             |
| Wy5                   | Typy i formy produkcji                                                                                                                                 | 2             |
| Wy6                   | Metody sterowania produkcją (systemy ssące, pchające i wyciskające)                                                                                    | 2             |
| Wy7                   | Metody organizacji systemów produkcyjnych                                                                                                              | 4             |
| Wy8                   | Charakterystyka wąskich gardeł w procesach wytwórczych                                                                                                 | 1             |
| Wy9                   | Metody zarządzania zapasami produkcyjnymi                                                                                                              | 3             |
| Wy10                  | Zasady planowania i harmonogramowanie                                                                                                                  | 2             |
|                       |                                                                                                                                                        | Suma: 20      |
| Forma zajęć – Projekt |                                                                                                                                                        | Liczba godzin |
| Proj1                 | Projektowanie i analiza wybranego przedsiębiorstwa produkcyjnego (definicja struktury produkcyjnej, procesu technologicznego oraz elementów otoczenia) | 1             |
| Proj2                 | Generowanie planu zapotrzebowania materiałowego na podstawie zlecenia produkcyjnego i struktury produktu                                               | 1             |
| Proj3                 | Opracowanie harmonogramu produkcji oraz planu obciążeń zasobów produkcyjnych                                                                           | 2             |
| Proj4                 | Opracowanie raportu mrp oraz jego optymalizacja                                                                                                        | 3             |

|       |                                                                                                                                    |          |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Proj5 | Zaproponowanie i opracowanie zmian organizacyjnych pozwalających na jego optymalizację z uwagi na wybrane kryteria optymalizacyjne | 3        |
|       |                                                                                                                                    | Suma: 10 |

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. prezentacja multimedialna
- N2. praca własna - przygotowanie do projektu
- N3. konsultacje
- N4. dyskusja problemowa

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Wykład)

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

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Projekt)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia                               | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia               |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| F1                                                                                 | PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03<br>PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03 | raport, obrona projektu, udział w dyskusjach problemowych |
| P = F1                                                                             |                                                        |                                                           |

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Chlebus E.: "Techniki komputerowe CAX w inżynierii produkcji", Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2000, 2. Durlik I.: "Inżynieria zarządzania : Cz. 1 i Cz.2", Wydawnictwo Placet, Warszawa 2007, 3. Liwowski B.: "Podstawowe zagadnienia zarządzania produkcją", Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2006

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Rogowski A.: "Podstawy organizacji i zarządzania produkcją w przedsiębiorstwie", Wydawnictwa Fachowe CeDeWu, Warszawa 2010, 2. Burchart-Korol D.: "Zarządzanie produkcją i usługami", Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2007

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Zarządzanie produkcją i usługami I**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU**  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy efekt kształcenia | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu | Treści programowe | Numer narzędzia dydaktycznego |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------------|
| PEK_W01 -<br>PEK_W03           | K1ZIP_W14, K1ZIP_W15                                                                                        | C1, C2          | Wy1 - Wy10        | N1, N3                        |
| PEK_U01 -<br>PEK_U03           | K1ZIP_U14, K1ZIP_U15                                                                                        | C1, C2,<br>C3   | Pr1 - Pr5         | N2, N3, N4                    |
| PEK_K01-PEK_K03                | K1ZIP_K01                                                                                                   | C1, C2,<br>C3   | Pr1 - Pr5         | N2, N3, N4                    |

**OPIEKUN PRZEDMIOTU**

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: **Technologia montażu**

Nazwa w języku angielskim: **Technology of Assembly**

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032054**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład  | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt             | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       | 20      |           |              | 10                  |            |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)                                   | 90      |           |              | 30                  |            |
| Forma zaliczenia                                                                          | Egzamin |           |              | Zaliczenie na ocenę |            |
| Grupa kursów                                                                              |         |           |              |                     |            |
| Liczba punktów ECTS                                                                       | 3       |           |              | 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     |           |              | 1.4                 |            |

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

1. Ma podstawową wiedzę w zakresie opisu i analizy procesów technologicznych. Zna zasady procesu projektowania inżynierskiego oraz budowy i eksploatacji podstawowych elementów, zespołów i układów maszynowych. Ma podstawową wiedzę na temat metod projektowania i analizy różnorodnych mechanizmów spotykanych w budowie maszyn i urządzeń. Ma podstawową wiedzę na temat wytwarzania i kształtowania własności materiałów inżynierskich, procesów technologicznych kształtowania struktury i własności stopów metali.
2. Posiada umiejętności zapisu konstrukcji i tworzenia dokumentacji technicznej konstrukcji mechanicznych oraz jej odczytywania. Potrafi dokonać pomiaru specyficznych elementów maszyn, wielkości charakteryzujących jakość powierzchni oraz oszacować błędy pomiarów i opracować wyniki pomiarów. Potrafi stosować technologie wytwarzania w celu kształtowania postaci, struktury i własności produktów.
3. Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie podstawowej wiedzy odnośnie metod i organizacji procesów produkcyjnych  
C2. Zdobywanie umiejętności analizy konstrukcji zespołu i doboru odpowiedniej technologii łączenia elementów oraz podstawowych zasad organizacji procesu montażu  
C3. Wyszukiwanie informacji oraz umiejętność przeprowadzenia analizy i metod oceny procesu montażu  
C4. Zdobywanie umiejętności zaprojektowania procesu technologicznego montażu nieskomplikowanego zespołu

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### I. Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 - ma uporządkowaną wiedzę na temat projektowania procesów produkcyjnych,  
PEK\_W02 - zna metody i techniki organizacji procesów wytwórczych  
PEK\_W03 - ma uporządkowaną wiedzę na temat metod, technik i narzędzi do reorganizacji i optymalizacji procesów technologicznych montażu

### II. Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 - posiada umiejętności opracowania zapisu tworzenia oraz odczytywania dokumentacji techniczno logicznej montażu konstrukcji mechanicznych  
PEK\_U02 - potrafi przeprowadzić analizę technologiczności konstrukcji z uwagi na montaż oraz zastosować odpowiednie metody kształtowania i łączenia elementów składowych  
PEK\_U03 - potrafi zaprojektować proces technologiczny montażu nieskomplikowanego zespołu

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 - wyszukiwania informacji oraz jej krytycznej analizy  
PEK\_K02 - ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.  
PEK\_K03 - obiektywnego oceniania argumentów, racjonalnego tłumaczenia i uzasadniania własnego punktu widzenia z wykorzystaniem wiedzy z zakresu procesów produkcyjnych

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład |                                                                                                          | Liczba godzin |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy1                  | Montaż w procesie produkcyjnym                                                                           | 2             |
| Wy2                  | Zasady projektowania procesów technologicznych montażu                                                   | 2             |
| Wy3                  | Elementy struktury oraz analiza sekwencji montażowych w projektowaniu procesów technologicznych montażu  | 2             |
| Wy4                  | Analiza warunków, wymagania i cechy konstrukcyjno - technologiczne montowanych wyrobów                   | 2             |
| Wy5                  | Operacje montażowe , rodzaje połączeń, klasy części montowanych                                          | 2             |
| Wy6                  | Metodyka konstruowania wyrobów z uwagi na montaż DFMA                                                    | 2             |
| Wy7                  | Problemy w projektowaniu procesów technologicznych montażu ręcznego, zautomatyzowanego i zrobotyzowanego | 2             |
| Wy8                  | Elementy LM w projektowaniu systemów montażowych                                                         | 2             |
| Wy9                  | Techniczno ekonomiczne aspekty procesów technologicznych montażu                                         | 2             |

|                       |                                                                                       |               |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy10                  | Problemy balansowania linii montażowych                                               | 2             |
|                       |                                                                                       | Suma: 20      |
| Forma zajęć – Projekt |                                                                                       | Liczba godzin |
| Proj1                 | Analiza konstrukcji wyrobu pod kątem jej technologiczności montażowej                 | 2             |
| Proj2                 | Opracowanie sekwencji montażowych wybranego zespołu                                   | 2             |
| Proj3                 | Analiza zdolności wytwórczej gniazda bądź linii montażowej                            | 2             |
| Proj4                 | Projekt organizacji stanowiska montażu ręcznego dla procesu montażu wybranego zespołu | 2             |
| Proj5                 | Dobór i wyposażenie oprzyrządowania technologicznego gniazda montażowego              | 2             |
|                       |                                                                                       | Suma: 10      |

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

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

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia  | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------|
| F1                                                                                 | PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03 | Egzamin pisemny                             |
| P = F1                                                                             |                           |                                             |

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Projekt)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia  | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia                     |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| F1                                                                                 | PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03 | odpowiedzi ustne, obrona projektu, ocena przygotowania projektu |

|           |                              |                                                                 |
|-----------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| F2        | PEK_K01, PEK_K02,<br>PEK_K03 | odpowiedzi ustne, obrona projektu, ocena przygotowania projektu |
| P = F1+F2 |                              |                                                                 |

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Bruno Lotter: Wirtschaftliche Montage, VDI Verlag 1992
- [2] Jerzy Łunarski, Wiktor Szabajkiewicz: Automatyzacja procesów technologicznych montażu maszyn, WNT Warszawa 1993
- [3] T. Sawik, „Planowanie i sterowanie produkcji w elastycznych systemach montażowych”. WNT Warszawa 1993
- [4] G. Boothroyd: „Assembly Automation and Product Design”, Marcel Dekker., NewYork, 1992

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Kwartalnik Technologia i automatyzacja montażu
- [2] H.J.Warnecke: „Die Montage im flexiblen Produktionsbetrieb”, Springer-Verlag Berlin 1996

## MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Technologia montażu** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy efekt kształcenia  | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu | Treści programowe | Numer narzędzia dydaktycznego |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------------|
| PEK_W01,<br>PEK_W02,<br>PEK_W03 | K1ZIP_W08                                                                                                   | C1              | Wy1 - Wy10        | N1, N3, N4                    |
| PEK_U01,<br>PEK_U02,<br>PEK_U03 | K1ZIP_U08                                                                                                   | C2, C3          | Pr1 - Pr5         | N2, N3                        |
| PEK_K01,<br>PEK_K02,<br>PEK_K03 | K1ZIP_K08, K1ZIP_K09                                                                                        | C4              | Pr1 - Pr5         | N2, N3                        |

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Bogusław Reifur tel.: 20-61 email: boguslaw.reifur@pwr.edu.pl



## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Przetwórstwo tworzyw sztucznych**

Nazwa w języku angielskim: **Processing of plastics**

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032055**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład              | Ćwiczenia | Laboratorium        | Projekt | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|---------------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       | 20                  |           | 10                  |         |            |
| 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                 |           | 1.4                 |         |            |

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

1. Ma podstawową wiedzę o materiałach i o właściwościach mechanicznych materiałów inżynierskich

### CELE PRZEDMIOTU

C1. Nabycie podstawowej wiedzy z zakresu klasyfikacji, właściwości oraz metod przetwarzania tworzyw sztucznych.

C2. Nabycie umiejętności identyfikacji i doboru materiałów polimerowych do zastosowań technicznych z uwzględnieniem ich właściwości.

C3. Nabywanie i utrwalanie kompetencji społecznych obejmujących inteligencję emocjonalną polegającą na umiejętności współpracy w grupie studenckiej mającej na celu efektywne rozwiązywanie problemów.

Odpowiedzialność, uczciwość i rzetelność w postępowaniu; przestrzeganie obyczajów obowiązujących w środowisku akademickim i społeczeństwie.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - zna rodzaje i podstawowe właściwości materiałów polimerowych

PEK\_W02 - zna podstawowe metody przetwórstwa materiałów polimerowych

PEK\_W03 - posiada wiedzę z podstaw i zastosowań metod przetwórstwa materiałów polimerowych

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - potrafi identyfikować materiały polimerowe

PEK\_U02 - potrafi dobrać metodę przetwórstwa do rodzaju materiału polimerowego

PEK\_U03 - potrafi dobrać materiał polimerowy do zastosowań technicznych

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - wyszukiwanie informacji oraz jej krytycznej analizy

PEK\_K02 - obiektywnego oceniania argumentów, racjonalnego tłumaczenia i uzasadniania własnego punktu widzenia z wykorzystaniem wiedzy z zakresu przetwórstwa tworzyw

PEK\_K03 - przestrzeganie obyczajów i zasad obowiązujących w środowisku akademickim

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład       |                                                                                                                                                                                               | Liczba godzin |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy1                        | Sprawy organizacyjne. Definicje polimerów i tworzyw sztucznych. Metody otrzymywania polimerów. Budowa chemiczna i fizyczna polimerów. Podstawowe pojęcia związane z materiałami polimerowymi. | 2             |
| Wy2                        | Modyfikacja polimerów. Rodzaje i wpływ dodatków na właściwości tworzyw sztucznych. Właściwości materiałów polimerowych w odniesieniu do metali.                                               | 2             |
| Wy3                        | Budowa, odmiany, właściwości i zastosowania wybranych materiałów polimerowych.                                                                                                                | 2             |
| Wy4                        | Klasyfikacja metod przetwórstwa tworzyw sztucznych. Metody przygotowawcze. Wybrane metody formowania bezpośredniego.                                                                          | 2             |
| Wy5                        | Technologia wytłaczania tworzyw sztucznych. Odmiany procesu wytłaczania. Kalandrowanie.                                                                                                       | 2             |
| Wy6                        | Technologia wtryskiwania tworzyw sztucznych.                                                                                                                                                  | 2             |
| Wy7                        | Metody formowania pośredniego tworzyw sztucznych. Przetwórstwo tworzyw sztucznych - metody wykończeniowe.                                                                                     | 2             |
| Wy8                        | Zagadnienia związane z eksploatacją i zużyciem materiałów polimerowych.                                                                                                                       | 2             |
| Wy9                        | Problem odpadów polimerowych. Klasyfikacja odpadów. Metody zagospodarowania odpadów polimerowych.                                                                                             | 2             |
| Wy10                       | Kompozyty polimerowe.                                                                                                                                                                         | 2             |
|                            |                                                                                                                                                                                               | Suma: 20      |
| Forma zajęć – Laboratorium |                                                                                                                                                                                               | Liczba godzin |
| Lab1                       | Sprawy organizacyjne. Identyfikacja tworzyw sztucznych.                                                                                                                                       | 2             |
| Lab2                       | Metody łączenia wyrobów z tworzyw sztucznych.                                                                                                                                                 | 2             |
| Lab3                       | Badania tarcia i zużycia ściernego materiałów polimerowych.                                                                                                                                   | 2             |
| Lab4                       | Technologia wtryskiwania.                                                                                                                                                                     | 2             |
| Lab5                       | Technologia wytłaczania i termoformowania.                                                                                                                                                    | 2             |

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
 N2. prezentacja multimedialna  
 N3. eksperyment laboratoryjny  
 N4. praca własna – przygotowanie do laboratorium  
 N5. praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia  | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------|
| F1                                                                                 | PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03 | Egzamin pisemny, lub pisemno-ustny          |
| P = F1                                                                             |                           |                                             |

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Laboratorium)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia                                | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| F1                                                                                 | PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03;<br>PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03 | Kartkówka- wejściówka, odpowiedzi ustne, sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych, pisemne sprawdziany |
| P = F1                                                                             |                                                         |                                                                                                      |

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

**LITERATURA PODSTAWOWA**

Robert Sikora, tytuł: Przetwórstwo tworzyw wielkocząsteczkowych, wydawnictwo: Wydawnictwo Edukacyjne Zofii Dobkowskiej, rok: 1993

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA**

K. Wilczyński, tytuł: Przetwórstwo tworzyw sztucznych

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Przetwórstwo tworzyw sztucznych**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU**  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy efekt kształcenia  | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu | Treści programowe | Numer narzędzia dydaktycznego |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------------|
| PEK_W01,<br>PEK_W02,<br>PEK_W03 | K1ZIP_W02, K1ZIP_W08, K1ZIP_W27                                                                             | C1              | Wy1-Wy10          | N1, N2, N5                    |
| PEK_U01 -<br>PEK_U03            | K1ZIP_U02, K1ZIP_U08                                                                                        | C1, C2          | La1 - La5         | N3, N4                        |
| PEK_K01,<br>PEK_K02,<br>PEK_K03 | K1ZIP_K02                                                                                                   | C3              | La1 - La5         | N3, N4                        |

**OPIEKUN PRZEDMIOTU**

dr inż. Joanna Pach tel.: 71-320-42-78 email: joanna.pach@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Podstawy marketingu**

Nazwa w języku angielskim: **Basic of Marketing**

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032056**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład  | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       | 20      |           |              |         |            |
| 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 INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość zagadnień mikro i makroekonomii w stopniu podstawowym
2. Podstawowa znajomość i umiejętności w obszarze rachunkowości i finansów
3. Znajomość podstawowych elementów zarządzania, w szczególności zarządzania produkcją i usługami

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z zachowaniami i działaniami przedsiębiorstwa na rynku
- C2. Poznanie instrumentów marketingowych - marketing mix 4P (5P)
- C3. Poznanie zasad przygotowania dokumentu - plan marketingowy

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Posiada podstawową wiedzę o zachowaniach przedsiębiorstwa na rynku

PEK\_W02 - Zna instrumenty marketingowe - jako jedyny możliwy element oddziaływania na rynek

PEK\_W03 - Rozumie związki między firmą a rynkiem: badanie rynkowe, segmentacja, promocja

### II. Z zakresu umiejętności:

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład |                                                                                                                                                                                                                                                                       | Liczba godzin |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy1                  | Koncepcja i istota oraz podstawowe pojęcia związane z marketingiem                                                                                                                                                                                                    | 2             |
| Wy2                  | Film video "Marketing"                                                                                                                                                                                                                                                | 1             |
| Wy3                  | Marketingowa koncepcja produktu                                                                                                                                                                                                                                       | 1             |
| Wy4                  | Marketing dóbr konsumpcyjnych - użytkowanie i zużywanie produktów                                                                                                                                                                                                     | 1             |
| Wy5                  | Marketing usług - cechy podstawowe. Motywy zakupu usług                                                                                                                                                                                                               | 1             |
| Wy6                  | Marketing dóbr i usług produkcyjnych. Cechy podstawowe. Pojęcie łańcucha popytu przemysłowego.                                                                                                                                                                        | 1             |
| Wy7                  | Identyfikacja rynków docelowych - segmentacja. Kryteria segmentacji rynku dóbr i usług konsumpcyjnych. Segmentacja rynku dóbr i usług przemysłowych.                                                                                                                  | 2             |
| Wy8                  | Zachowania nabywcze klientów-repetytorium z podstawowych zasad mikroekonomii-zachowania nabywcze konsumentów dóbr i usług finalnych-zachowania nabywcze klientów zorganizowanych - firm i instytucji -ocena źródeł dostaw-film video "Jak odnieść sukces w sprzedaży" | 2             |
| Wy9                  | Analiza SWOT: mocne i słabe strony firmy, szanse i zagrożenia wynikające z otoczenia                                                                                                                                                                                  | 2             |
| Wy10                 | Marketing mix jako kompozycja elementów strategii marketingowej:- produkt-cena- promocja-dystrybucja                                                                                                                                                                  | 3             |
| Wy11                 | Podstawowe strategie marketingowe: penetracja rynku, rozwoju rynku, rozwoju produktu, dywersyfikacji                                                                                                                                                                  | 2             |
| Wy12                 | Metody analizy strategicznej - metoda BCG                                                                                                                                                                                                                             | 1             |
| Wy13                 | Plan marketingowy                                                                                                                                                                                                                                                     | 2             |
|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                       | Suma: 21      |

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład informacyjny

N2. wykład problemowy

N3. testy menadżerskie

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia  | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------|
| F1                                                                                 | PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03 | egzamin pisemno - ustny                     |
| P = F1                                                                             |                           |                                             |

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1]Kotler Ph.: Marketing. Analiza. Planowanie. Wdrażanie i kontrola. Wyd. Gebethner i S-ka. Warszawa 1994[2]Domański T., Kowalski P.: Marketing dla menadżerów. Wyd. Naukowe PWN. Warszawa 1994[3]Hutt M.D., Speh T.W.: Zarządzanie marketingiem. Strategia rynku dóbr i usług przemysłowych. Wyd Naukowe PWN. Warszawa 1994[4]Siuta B.: Strategia zarządzania produktem. Oficyna Wydawnicza Rodka Postępu Organizacji Sp. z o.o. Bydgoszcz 1996[5]Westwood J.: Jak opracować plan marketingowy. Wyd. Książki Pomóż Sam Sobie. Sp. z o.o. Lublin 1997.[6]Żurawik B., Żurawik W.: Zarządzanie marketingiem w przedsiębiorstwach. PWE Warszawa 1996.[7]Dziekoński M., Kozielski R.: Jak szybko napisać profesjonalny plan marketingowy. Oficyna Ekonomiczna Wotters Kluwer Polska. Warszawa 2006.[8]Nowotny I.: Plan marketingowy. Budowa przyszłości przedsiębiorstwa. Poltext. Warszawa 1993.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1]Johnston K., Withers J.: Sprzedaż partnerska. jak sprzedawać usługi. Wyd. Communications Polska 1993.[2]Altkorn J. (red.): Podstawy marketingu. Kraków 1995.[3]Hingston P.: Wielka księga marketingu. Wyd. SIGNUM 1992.[4]Hague N.P., Jackson P.: Badania na rynku. Zrób to sam. Wyd. SIGNUM 1992.[5]Ries A., Trout J.: 22 niezmiennie prawa marketingu. PWE, Warszawa 1996.[6]Nickels W.G.: Zrozumieć biznes. Wyd. Bellona. Warszawa 1995.[7]Mazurek-Łapacińska K. (red.): Badania marketingowe. Podstawowe obszary i metody zastosowań. Wyd. AE Wrocław 2002.

## MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

### **Podstawy marketingu** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy efekt kształcenia  | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu | Treści programowe | Numer narzędzia dydaktycznego |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------------|
| PEK_W01,<br>PEK_W02,<br>PEK_W03 | K1ZIP_W13, K1ZIP_W18                                                                                        | C1, C2,<br>C3   | Wy1 - Wy13        | N1, N2, N3                    |

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Henryk Chrostowski tel.: 71 320-27-85 email: Henryk.Chrostowski@pwr.edu.pl



## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Podstawy logistyki**

Nazwa w języku angielskim: **Fundamentals of logistics**

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032057**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład  | Ćwiczenia           | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       | 20      | 10                  |              |         |            |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)                                   | 90      | 30                  |              |         |            |
| Forma zaliczenia                                                                          | Egzamin | Zaliczenie na ocenę |              |         |            |
| Grupa kursów                                                                              |         |                     |              |         |            |
| Liczba punktów ECTS                                                                       | 3       | 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 INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawowa wiedza z zakresu organizacji i funkcjonowania przedsiębiorstwa produkcyjnego

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z podstawowymi zadaniami logistyki w procesach gospodarczych.
- C2. Omówienie wybranych modeli i metod stosowanych w projektowaniu i ocenie systemów logistycznych.
- C3. Scharakteryzowanie podstawowych technologii przepływu materiałów i informacji w systemach logistycznych.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Zna strukturę systemu logistycznego, jego elementy składowe i relacje zachodzące między nimi.

PEK\_W02 - Zna metody i strategie zarządzania procesami logistycznymi w przedsiębiorstwie

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi zastosować wybrane modele i metody do projektowania, zarządzania i oceniania systemu logistycznego.

PEK\_U02 - Potrafi dobrać technologie przepływu materiałów i przepływu informacji

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Potrafi prezentować opinie na temat społecznych i ekologicznych skutków funkcjonowania łańcuchów dostaw.

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład    |                                                                                     | Liczba godzin |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy1                     | Podstawowe pojęcia i definicje. System i proces logistyczny. Kryteria klasyfikacji. | 2             |
| Wy2                     | Logistyka zaopatrzenia. Zarządzanie zapasami. Strategia Just In Time.               | 2             |
| Wy3                     | Logistyka produkcji. Zakres wspomagania komputerowego: MRP I, MRP II, ERP.          | 2             |
| Wy4                     | Logistyka dystrybucji. Prognozowanie popytu.                                        | 2             |
| Wy5                     | Logistyka zwrotów. Ekologistyka                                                     | 2             |
| Wy6                     | Technologie informacyjne; metody automatycznej identyfikacji, EDI                   | 2             |
| Wy7                     | Opakowania. Podstawowe funkcje. Etykieta logistyczna.                               | 2             |
| Wy8                     | Technologie transportu wewnętrznego i magazynowania.                                | 2             |
| Wy9                     | Technologie transportu dalekiego. Infrastruktura liniowa.                           | 2             |
| Wy10                    | Centra logistyczne. Infrastruktura punktowa.                                        | 2             |
|                         |                                                                                     | Suma: 20      |
| Forma zajęć – Ćwiczenia |                                                                                     | Liczba godzin |
| Ćw1                     | Wprowadzenie do ćwiczeń. Omówienie przykładowego rozwiązania łańcucha dostaw        | 2             |
| Ćw2                     | Zarządzanie zapasami. Klasyfikacja ABC / XYZ.                                       | 2             |
| Ćw3                     | Prognozowanie popytu                                                                | 2             |
| Ćw4                     | Symulacja systemu produkcyjnego typu KANBAN                                         | 2             |
| Ćw5                     | Zarządzanie transportem w aspekcie łańcucha dostaw                                  | 2             |
|                         |                                                                                     | Suma: 10      |

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
 N2. ćwiczenia problemowe  
 N3. konsultacje

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------|
| F1                                                                                 | PEK_W01, PEK_W02         | Egzamin pisemny - test                      |
| P = F1                                                                             |                          |                                             |

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Ćwiczenia)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia  | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------|
| F1                                                                                 | PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01 | kartkówka, odpowiedź ustna                  |
| P = F1                                                                             |                           |                                             |

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### LITERATURA PODSTAWOWA

Logistyka. Red. D. Kisperska\_Moroń, S. Krzyżaniak. ILiM, Poznań 2009.  
 Korzeń Z.: Logistyczne systemy transportu bliskiego i magazynowania. Tom I i II. ILiM, Poznań 1998/99.  
 Systemy logistyczne. Tom I i II. Red. T. Nowakowski. Difin, Warszawa 2010/11.  
 Logistyka. Teoria i praktyka. Tom I i II. Red. S. Krawczyk. Difin, Warszawa 2011.

##### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Automatyczna identyfikacja w systemach logistycznych. Red. S. Kwaśniewski, P. Zajac. Navigator 16. Oficyna Wydaw. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2004.  
 Zajac P.: CRM - Zarządzanie relacjami z klientem w logistyce dystrybucji. Navigator 17. Oficyna Wydaw. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2007.  
 Kwaśniewski S., Nowakowski T., Zajac M.: Transport intermodalny w sieciach logistycznych. Navigator 18. Oficyna Wydaw. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2008.

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Podstawy logistyki**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU**  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy efekt kształcenia | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu | Treści programowe    | Numer narzędzia dydaktycznego |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------|-------------------------------|
| PEK_W01                        | K1ZIP_W17                                                                                                   | C1, C3          | Wy1, Wy2, Wy8 - Wy15 | N1                            |
| PEK_W02                        | K1ZIP_W17                                                                                                   | C2              | Wy2 - Wy7            | N1                            |
| PEK_U01                        | K1ZIP_U17                                                                                                   | C2              | Cw1 - Cw7            | N2, N3                        |
| PEK_U02                        | K1ZIP_U17                                                                                                   | C2              | Cw1 - Cw7            | N2, N3                        |
| PEK_K01                        | K1ZIP_K02                                                                                                   | C1              | Cw1 - Cw7            | N2, N3                        |

OPIEKUN PRZEDMIOTU

Prof. dr hab. inż. Tomasz Nowakowski tel.: 71 320-35-11 email: Tomasz.Nowakowski@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Maszyny i urządzenia technologiczne**

Nazwa w języku angielskim: **Technological machines and devices**

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032058**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład  | Ćwiczenia | Laboratorium        | Projekt | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------|---------------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       | 20      |           | 10                  |         |            |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)                                   | 90      |           | 60                  |         |            |
| Forma zaliczenia                                                                          | Egzamin |           | Zaliczenie na ocenę |         |            |
| Grupa kursów                                                                              |         |           |                     |         |            |
| Liczba punktów ECTS                                                                       | 3       |           | 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 INNYCH KOMPETENCJI

1. Student ma podstawową wiedzę dotyczącą procesu projektowo-konstrukcyjnego, budowy i działania elementów i zespołów maszynowych.
2. Student ma ugruntowaną wiedzę z zakresu podstawowych technik wytwarzania i roli maszyn technologicznych.
3. Student potrafi czytać i interpretować rysunki i schematy stosowane w dokumentacji technicznej maszyn.

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Student pozna budowę podstawowych maszyn technologicznych, a w szczególności ich układów: napędowych, sterowania i pomiarowych.
- C2. Student pozna podstawowe cechy techniczno-eksploatacyjne współczesnych maszyn technologicznych.
- C3. Student pozna zasady i możliwości wykorzystania maszyn technologicznych do realizacji określonych zadań obróbkowych.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Student pozna budowę i zasady funkcjonowania współczesnych maszyn technologicznych, a w szczególności ich kinematykę i zasady sterowania pracą.

PEK\_W02 - Student pozna zasady doboru maszyn technologicznych do realizacji określonych zadań obróbkowych.

PEK\_W03 - Student pozna podstawowe metody badań wykorzystywanych do oceny stanu technicznego maszyn technologicznych.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Student potrafi ocenić maszyny technologiczne z uwagi na ich przydatność do realizacji określonych zadań obróbkowych.

PEK\_U02 - Student potrafi określić sposób funkcjonowania maszyny technologicznej.

PEK\_U03 - Student potrafi określić podstawowe parametry charakteryzujące pracę maszyny technologicznej.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Student potrafi wyszukiwać i korzystać z literatury zalecanej do kursu oraz samodzielnie zdobywać wiedzę.

PEK\_K02 - Student potrafi wykorzystywać podstawową wiedzę z zakresu metod sterowania pracą maszyn technologicznych.

PEK\_K03 - Student rozumie konieczność systematycznej i samodzielnej pracy nad opanowaniem materiału kursu.

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład |                                                                                                                                                                                                                                                   | Liczba godzin |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy1                  | Znaczenie i rozwój technologii obróbkowych.<br>Ogólna charakterystyka maszyn technologicznych i ich klasyfikacja. Cechy techniczno-użytkowe maszyn.<br>Podstawowe wymagania stawiane współczesnym maszynom.                                       | 2             |
| Wy2                  | Struktury geometryczne i kinematyczne maszyn.<br>Elementy, mechanizmy i komponenty maszyn technologicznych: korpusy, zespoły wrzecionowe i prowadnicowe, systemy narzędziowe i przedmiotowe                                                       | 2             |
| Wy3                  | Układy napędu głównego i posuwowego nowoczesnych maszyn technologicznych (podstawowe wymagania i przykłady rozwiązań).<br>Układy pomiarowe, diagnostyki i nadzoru.                                                                                | 2             |
| Wy4                  | Podstawy sterowania automatycznego maszyn technologicznych.<br>Klasyfikacja układów sterowania (układy: NC, CNC, DNC, AC i PLC).<br>Elementy programowania obrabiarek sterowanych numerycznie CNC.                                                | 2             |
| Wy5                  | Obrabiarki skrawające do obróbki powierzchni obrotowych i płaskich - tokarki, wiertarki, frezarki, wytaczarki. Cechy techniczno-użytkowe i przeznaczenie maszyn.                                                                                  | 2             |
| Wy6                  | Obrabiarki skrawające do obróbki powierzchni obrotowych, płaskich i kształtowych - szlifierki, strugarki i dłutownice. Obrabiarki do specjalnych kształtów technicznych (gwintów i uzębień).<br>Cechy techniczno-użytkowe i przeznaczenie maszyn. | 2             |
| Wy7                  | Obrabiarki wielozadaniowe (automatyczne linie obrabiarek zespołowych).<br>Obrabiarki do obróbki erozyjnej i laserowej. Cechy techniczno-użytkowe i przeznaczenie maszyn.                                                                          | 2             |

|                            |                                                                                                                                                                            |               |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy8                        | Wybrane konstrukcje maszyn NC z zakresu obróbki bezubytkowej. Centra obróbkowe CNC, autonomiczne stacje obróbkowe. Rola robotów i manipulatorów w automatyzacji produkcji. | 2             |
| Wy9                        | Wielomaszynowe zrobotyzowane systemy wytwórcze, gniazda i linie produkcyjne. Systemy komputerowo zintegrowanej produkcji CIM.                                              | 2             |
| Wy10                       | Tendencje w zakresie rozwoju maszyn technologicznych (maszyny do realizacji obróbki HSC, hexapody, obrabiarki inteligentne i hybrydowe).                                   | 2             |
|                            |                                                                                                                                                                            | Suma: 20      |
| Forma zajęć – Laboratorium |                                                                                                                                                                            | Liczba godzin |
| Lab1                       | Pomiar strat mocy przy pracy bez obciążenia i ogólnej sprawności maszyny.                                                                                                  | 2             |
| Lab2                       | Ocena głośności pracy maszyn.                                                                                                                                              | 2             |
| Lab3                       | Zamiana ruchu obrotowego na prostoliniowy w maszynach technologicznych.                                                                                                    | 2             |
| Lab4                       | Pomiary strat energii w tocznych łożyskach wrzecionowych.                                                                                                                  | 2             |
| Lab5                       | Wybrane zagadnienia dynamicznych własności obrabiarek.                                                                                                                     | 2             |
|                            |                                                                                                                                                                            | Suma: 10      |

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

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

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia  | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------|
| F1                                                                                 | PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03 | Egzamin pisemny                             |
| P = F1                                                                             |                           |                                             |

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Laboratorium)

|                                                                                    |                                                        |                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia                               | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia                  |
| F1                                                                                 | PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03<br>PEK_K01, PEK_U02, PEK_K03 | Kartkówki dla zaliczenia poszczególnych tematów laboratorium |
| P = F1                                                                             |                                                        |                                                              |

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### LITERATURA PODSTAWOWA

Honczarenko J.: Elastyczna automatyzacja wytwarzania. Obrabiarki i systemy obróbkowe. WNT, Warszawa, 2000.

Kosmol J.: Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem. WNT, Warszawa, 2000.

Honczarenko J.: Obrabiarki sterowane numerycznie. WNT, Warszawa, 2009.

Wrotny L. T.: Obrabiarki skrawające do metali. WNT, Warszawa, 1979.

Białek M. : Maszyny technologiczne. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 1995.

##### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Paderewski K.: Vademecum obrabiarek skrawających. WNT, Warszawa, 1979.

Dmochowski J., Uzarowicz A.: Obróbka skrawaniem i obrabiarki. PWN, Warszawa, 1980.

#### MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

##### **Maszyny i urządzenia technologiczne** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy efekt kształcenia  | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu | Treści programowe | Numer narzędzia dydaktycznego |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------------|
| PEK_W01,<br>PEK_W02,<br>PEK_W03 | K1ZIP_W08                                                                                                   | C1, C2,<br>C3   | Wy1 - Wy10        | N1, N2, N4                    |
| PEK_U01,<br>PEK_U02,<br>PEK_U03 | K1ZIP_U12                                                                                                   | C1, C2,<br>C3   | La1 - La5         | N2, N3                        |
| PEK_K01,<br>PEK_U02,<br>PEK_K03 | K1ZIP_K04                                                                                                   | C1, C2,<br>C3   | La1 - La5         | N1 - N4                       |

OPIEKUN PRZEDMIOTU





Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Podstawy automatyzacji**

Nazwa w języku angielskim: **Fundamentals of Automation**

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032059**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład  | Ćwiczenia | Laboratorium        | Projekt | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------|---------------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       | 20      |           | 10                  |         |            |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)                                   | 90      |           | 30                  |         |            |
| Forma zaliczenia                                                                          | Egzamin |           | Zaliczenie na ocenę |         |            |
| Grupa kursów                                                                              |         |           |                     |         |            |
| Liczba punktów ECTS                                                                       | 3       |           | 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 INNYCH KOMPETENCJI

1. ma wiedzę z zakresu fizyki i matematyki, rachunku różniczkowego i całkowego,
2. potrafi formułować i rozwiązywać klasyczne zadania wykorzystując prawa i zasady rachunku różniczkowego i całkowego
3. posiada podstawową wiedzę z zakresu elektrotechniki i elektroniki

## CELE PRZEDMIOTU

C1. Nabycie wiedzy o budowie i zasadach działania podstawowych elementów automatyzacji, nabycie wiedzy w zakresie rodzajów regulatorów i metod regulacji w systemach automatyzacji produkcji, nabycie wiedzy o budowie i zasadach działania podstawowych elementów automatyzacji, nabycie wiedzy o strukturach układów automatyki oraz rodzajach sterowników przemysłowych i zadań przez nie realizowanych, nabycie wiedzy o napędach liniowych i serwonapędach

C2. Nabycie umiejętności programowania prostych układów

C3. Nabywanie i utrwalanie kompetencji społecznych obejmujących inteligencję emocjonalną polegającą na umiejętności współpracy w grupie studenckiej mającej na celu efektywne rozwiązywanie problemów. Odpowiedzialność, uczciwość i rzetelność w postępowaniu; przestrzeganie obyczajów obowiązujących w środowisku akademickim i społeczeństwie.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Student ma wiedzę na temat struktur układów automatyki i automatyzacji

PEK\_W02 - Student posiada wiedzę z zakresu regulatorów, serwomechanizmów oraz sterowników PLC.

PEK\_W03 - Student ma wiedzę o rozwiązaniach stosowanych w układach sterownia

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - umiejętność wykorzystania istniejących elementów automatyki do automatyzacji prostych procesów produkcyjnych

PEK\_U02 - umiejętność wykorzystania praw, zasad i funkcji w programowaniu prostych układów sterowania

PEK\_U03 - Student potrafi analizować i projektować podstawowe układy automatycznej regulacji.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład |                                                                                                                                                                                                                                                                        | Liczba godzin |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy1                  | 1. Wprowadzenie do kursu, pojęcie sygnału, rodzaje sygnałów. Układy automatyki i ich klasyfikacja. Algebra Boole'a, układy logiczne (kombinacyjne i sekwencyjne), przykłady.                                                                                           | 2             |
| Wy2                  | Transmitancja operatorowa i widmowa członów automatyki. Charakterystyki członów i układów automatyki: statyczne i dynamiczne (czasowe i częstotliwościowe).                                                                                                            | 2             |
| Wy3                  | Podstawowe człony liniowych układów automatyki i ich własności (proporcjonalny, inercyjny, całkujący, różniczkujący, oscylacyjny, opóźniający). Łączenie elementów w układach automatyki (szeregowe, równoległe i ze sprzężeniem zwrotnym).                            | 2             |
| Wy4                  | Struktura układów automatyki, układy otwarte i zamknięte (regulacji). Regulacja dwu- i trójstanowa, przykłady. Regulacja ciągła, rodzaje regulatorów (P, PI i PID), wymagania stawiane układom regulacji (jakość regulacji, stabilność) i przykłady układów regulacji. | 2             |
| Wy5                  | Struktura układów automatyzacji. Sensory, ich rodzaje, wymagania stawiane sensorom, przykłady sensorów. Systemy identyfikacyjne.                                                                                                                                       | 2             |

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |               |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy6                        | Wymagania stawiane systemom automatyzacji. Niezawodność i dyspozycyjność systemów automatyzacji, średni okres między awariami MTBF, krzywa wannowa. Wymagania stawiane układom sterowania, rodzaje zadań realizowanych przez sterowniki przemysłowe, rodzaje sterowników komputerowych (PLC, CNC, RC). Tryby pracy układów sterowania. | 2             |
| Wy7                        | Systemy komunikacji przemysłowej, rozproszone układy sterowania, komunikacja bezprzewodowa, systemy otwarte, zastosowanie komputerów PC w systemach automatyzacji.                                                                                                                                                                     | 2             |
| Wy8                        | Podstawy realizacji projektów automatyzacji, specyfikacja wymagań, opis zadań sterowania. Układy sterowania numerycznego CNC: wymagania stawiane układom CNC, budowa i działanie układów CNC                                                                                                                                           | 2             |
| Wy9                        | Układy pomiaru położenia w obrabiarkach NC, dane geometryczne i technologiczne, struktura i zadania poszczególnych zespołów układów CNC, rodzaje interpolacji.                                                                                                                                                                         | 2             |
| Wy10                       | Regulacja położenia, funkcje układów CNC, możliwości generowania programów NC i standard STEP-NC                                                                                                                                                                                                                                       | 2             |
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Suma: 20      |
| Forma zajęć – Laboratorium |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Liczba godzin |
| Lab1                       | Wprowadzenie, szkolenie BHP. Układy logiczne kombinacyjne                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2             |
| Lab2                       | Układy logiczne sekwencyjne                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2             |
| Lab3                       | Regulatory przemysłowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2             |
| Lab4                       | Sterowniki PLC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2             |
| Lab5                       | Sieci komunikacyjne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2             |
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Suma: 10      |

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

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

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia  | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------|
| F1                                                                                 | PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03 | Egzamin pisemny                             |
| P = F1                                                                             |                           |                                             |

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Laboratorium)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia  | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia        |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------|
| F1                                                                                 | PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03 | wejściówka, sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych |
| P = F1+F2                                                                          |                           |                                                    |

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Laboratorium Podstaw automatyki i automatyzacji pod red. T. Mikulczyńskiego, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2005. 2. Zakrzewski J., tytuł: Czujniki i przetworniki pomiarowe, wydawnictwo: Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, rok: 2004. 3. Legierski T., Wyrwał J., Kasprzyk J., Hajda J., tytuł: Programowanie sterowników PLC, wydawnictwo: , rok: 1998. 4. Kosmol J., tytuł: Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem, wydawnictwo: WNT, rok: 2005. 5. Honczarenko J., tytuł: Elastyczna automatyzacja wytwarzania: obrabiarki i systemy obróbkowe, wydawnictwo: WNT, 2004. 6. Honczarenko J., tytuł: Roboty przemysłowe: budowa i zastosowanie, wydawnictwo: WNT, rok: 2004

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

### MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Podstawy automatyzacji** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy efekt kształcenia  | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu | Treści programowe | Numer narzędzia dydaktycznego |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------------|
| PEK_W01,<br>PEK_W02,<br>PEK_W03 | K1ZIP_W07                                                                                                   | C1, C2,<br>C3   | Wy1 - Wy10        | N1, N2, N3,<br>N4             |
| PEK_U01,<br>PEK_U02,<br>PEK_U03 | K1ZIP_U07                                                                                                   | C1, C2,<br>C3   | La1 - La5         | N1, N2, N3,<br>N5             |

### OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Adam Kurzawa tel.: 42-35 email: adam.kurzawa@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Projektowanie baz danych**

Nazwa w języku angielskim: **Database design**

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032060**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład              | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt             | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       | 10                  |           |              | 20                  |            |
| 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) | 0.6                 |           |              | 0.7                 |            |

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

1. Podstawy modelowania - algorytmy, procesy
2. Podstawowa wiedza o systemach informatycznych

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Celem kursu jest zapoznanie się z procesem projektowania bazy danych
- C2. prawidłowe rozpoznawanie i modelowanie potrzeb przyszłych użytkowników RDBMS
- C3. przekazania podstawowej wiedzy umożliwiającej posługiwanie się językiem zapytań SQL

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Ma podstawową wiedzę na temat procesu projektowania baz danych

PEK\_W02 - Ma wiedzę o modelowaniu i rozpoznawaniu potrzeb użytkowników.

PEK\_W03 - Ma wiedzę o relacyjnych systemach zarządzania bazą danych

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi projektować bazy danych oraz wykorzystywać język SQL w celu komunikacji z bazami danych

PEK\_U02 - potrafi prawidłowo identyfikować i modelować potrzeby przyszłych użytkowników baz danych

PEK\_U03 - potrafi korzystać z wybranego relacyjnego systemu zarządzania bazą danych

### 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                   | Teoria baz danych – wprowadzenie                                                                                                                                             | 2             |
| Wy2                   | Zasada działania relacyjnych baz danych                                                                                                                                      | 2             |
| Wy3                   | Teoretyczne podstawy projektowania baz danych.                                                                                                                               | 2             |
| Wy4                   | Projektowanie koncepcyjne, logiczne i fizyczne struktur baz danych                                                                                                           | 2             |
| Wy5                   | Normowanie baz danych                                                                                                                                                        | 2             |
|                       |                                                                                                                                                                              | Suma: 10      |
| Forma zajęć – Projekt |                                                                                                                                                                              | Liczba godzin |
| Proj1                 | Praktyczne podstawy projektowania baz danych.                                                                                                                                | 2             |
| Proj2                 | Projektowanie koncepcyjne, logiczne i fizyczne struktur baz danych - praktyka                                                                                                | 2             |
| Proj3                 | Zapoznanie się z podstawami administracji baz danych (zakładanie bazy danych, administracja użytkownikami, nadawanie praw do obiektów bazy danych, backup, replikacja itp.). | 4             |
| Proj4                 | Zaprojektowanie bazy danych spełniającej założone kryteria.                                                                                                                  | 10            |
| Proj5                 | Testowanie projektu                                                                                                                                                          | 2             |
|                       |                                                                                                                                                                              | Suma: 20      |

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. dyskusja problemowa

N2. konsultacje

N3. praca własna - przygotowanie do projektu

N4. prezentacja projektu

N5. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Wykład)

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

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Projekt)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia                               | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| F1                                                                                 | PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03<br>PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03 | obrona projektu                             |
| P = F1                                                                             |                                                        |                                             |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

Relacyjne bazy danych Autorzy: Mark Whitehorn, Bill Marklyn Data wydania: 2003/08

Bazy danych SQL. Teoria i praktyka Autor: Wiesław Dudek Data wydania: 2006/11

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

SQL. Rusz głową! Autor: Lynn Beighley Data wydania: 2010/11

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Projektowanie baz danych**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy efekt kształcenia | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu | Treści programowe | Numer narzędzia dydaktycznego |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------------|
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------------|



|                                  |           |               |           |                   |
|----------------------------------|-----------|---------------|-----------|-------------------|
| PEK_W01,<br>PEK_W02,<br>PEK_W03; | K1ZIP_W10 | C1, C2,<br>C3 | Wy1 - Wy5 | N5, N2            |
| PEK_U01-PEK_U03                  | K1ZIP_U10 | C1, C2,<br>C3 | Pr1 - Pr5 | N1, N2, N3,<br>N4 |
| PEK_K01-PEK_K03                  | K1ZIP_K04 | C2            | Pr1 - Pr5 | N1, N2            |

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Mariusz Cholewa tel.: 31-37 email: [mariusz.cholewa@pwr.edu.pl](mailto:mariusz.cholewa@pwr.edu.pl)

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Zarządzanie produkcją i usługami II**

Nazwa w języku angielskim: **Production and Services Management II**

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032062**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład  | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt             | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       | 10      |           |              | 10                  |            |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)                                   | 90      |           |              | 30                  |            |
| Forma zaliczenia                                                                          | Egzamin |           |              | Zaliczenie na ocenę |            |
| Grupa kursów                                                                              |         |           |              |                     |            |
| Liczba punktów ECTS                                                                       | 3       |           |              | 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 INNYCH KOMPETENCJI

1. Zaliczenie kursu Zarządzanie produkcją i usługami I

### CELE PRZEDMIOTU

C1. Poznanie zagadnień nowoczesnej inżynierii produkcji w tym jej trendów rozwojowych

C2. Poznanie kompleksowego podejścia do problematyki stosowania najnowszych metod komputerowych w inżynierii produkcji

C3. Nabycie umiejętności stosowania systemów CAx w różnych obszarach funkcjonalnych systemów produkcyjnych

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Zna i rozumie zagadnienia i charakter nowoczesnej inżynierii produkcji

PEK\_W02 - Zna i rozumie koncepcję procesowo zorientowanego zarządzania uwzględnającego kolejne fazy powstawania produktu

PEK\_W03 - Zna zagadnienia stosowania i wdrażania technik komputerowych w inżynierii produkcji

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi dobierać i wykorzystywać różne metody i techniki komputerowe w zadaniach inżynierskich w obszarze inżynierii produkcji

PEK\_U02 - Potrafi zdefiniować zintegrowany model przedsiębiorstwa

PEK\_U03 - Potrafi dobierać techniki komputerowe do różnych faz powstania i rozwoju produktów

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Potrafi określać sposoby realizacji zadania inżynierskiego oraz dobierać odpowiednie metody, techniki i narzędzia do jego rozwiązania

PEK\_K02 - Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia i integracji obszarów funkcjonalnych przedsiębiorstw oraz konieczność wykorzystywania w zarządzaniu przedsiębiorstwem narzędzi komputerowych

PEK\_K03 - Rozumie konieczność ciągłego zdobywania wiedzy i poznawania nowych technik komputerowych w pracy zawodowej inżyniera

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład  |                                                                                                                                                        | Liczba godzin |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy1                   | Tendencje rozwojowe oraz wymagania stawiane przedsiębiorstwom funkcjonującym na rynkach globalnych                                                     | 1             |
| Wy2                   | Ogólna charakterystyka technik CAX w inżynierii produkcji                                                                                              | 2             |
| Wy3                   | Metody i techniki integracji funkcjonalnej komputerowych narzędzi wspomagających działania inżynierskie                                                | 2             |
| Wy4                   | Przepływ informacji i danych w systemach produkcyjnych                                                                                                 | 1             |
| Wy5                   | Koncepcje nowoczesnej organizacji produkcji oraz funkcje systemów PPC                                                                                  | 1             |
| Wy6                   | Integracja technik i narzędzi CAX                                                                                                                      | 2             |
| Wy7                   | Techniczne, funkcjonalne i organizacyjne aspekty wdrażania technik CAX w przedsiębiorstwach produkcyjnych                                              | 1             |
|                       |                                                                                                                                                        | Suma: 10      |
| Forma zajęć – Projekt |                                                                                                                                                        | Liczba godzin |
| Proj1                 | Omówienie sposobu organizacji i planu zajęć. Wybór przedsiębiorstwa i produktu do dalszej analizy                                                      | 2             |
| Proj2                 | Analiza lub projektowanie wybranego wyrobu w zakresie struktury produkcyjnej, struktury wyrobu, procesu technologicznego, organizacji produkcji i inne | 2             |
| Proj3                 | Wybró sposobu planowania i sterowania produkcją. Opracowanie harmonogramu produkcji oraz planu obciążeń zasobów produkcyjnych                          | 3             |
| Proj4                 | Opracowanie aplikacji komputerowej do planowania produkcji z uwzględnieniem przyjętych założeń w wybranym narzędziu informatycznym                     | 3             |
|                       |                                                                                                                                                        | Suma: 10      |

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. prezentacja multimedialna
- N2. praca własna - przygotowanie do projektu
- N3. case study
- N4. konsultacje

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia  | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------|
| F1                                                                                 | PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03 | egzamin                                     |
| P = F1                                                                             |                           |                                             |

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Projekt)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia                               | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| F1                                                                                 | PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03<br>PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03 | obrona projektu, ocena przygotowania projektu, udział w dyskusjach problemowych |
| P = F1                                                                             |                                                        |                                                                                 |

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Chlebus E.: "Techniki komputerowe CAX w inżynierii produkcji", Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2000, 2. Banaszak Z.: "Systemy wspomagania inżynierii zarządzania", Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 2005; 3. Knosala R.: "Komputerowo zintegrowane zarządzanie - T1 i T2", Oficyna Wydawnicza Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją, 2011.

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Chlebus E.: "Inżynieria produkcji: wiedza - wizja - programy ramowe", Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2006; 2. Knosala R.: "Zastosowania metod sztucznej inteligencji w inżynierii produkcji", Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2002

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Zarządzanie produkcją i usługami II**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU**  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy efekt kształcenia  | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu | Treści programowe | Numer narzędzia dydaktycznego |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------------|
| PEK_W01,<br>PEK_W02,<br>PEK_W03 | K1ZIP_W14, K1ZIP_W15                                                                                        | C1, C2,<br>C3   | Wy1 - Wy7         | N1, N3, N4                    |
| PEK_U01,<br>PEK_U02,<br>PEK_U03 | K1ZIP_U14, K1ZIP_U15                                                                                        | C2, C3          | Pr1 - Pr4         | N2, N3, N4                    |
| PEK_K01,<br>PEK_K02,<br>PEK_K03 | K1ZIP_K01, K1ZIP_K02                                                                                        | C2, C3          | Pr1 - Pr4         | N2, N3, N4                    |

**OPIEKUN PRZEDMIOTU**

Prof. dr hab. inż. Edward Chlebus tel.: 20-46 email: edward.chlebus@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Modelowanie i symulacja procesów**

Nazwa w języku angielskim: **Modeling and simulation of processes**

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM032101**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład              | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt             | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       | 20                  |           |              | 10                  |            |
| 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 INNYCH KOMPETENCJI

1. Umiejętność podstawowego programowania w dowolnym obiektowym języku programowania (preferowany język Java)
2. Poszerzona wiedza z zakresu budowy i organizacji systemu produkcyjnego

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie obiektowego modelowania systemów produkcyjnych
- C2. Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie opracowywania, wykonywania i analizy wyników projektu symulacyjnego (z uwzględnieniem specyfiki środowiska wytwórczego), oraz wykonywania eksperymentów optymalizacyjnych z użyciem wielu kryteriów optymalizacji
- C3. Zapoznanie się z pakietem symulacyjnym AnyLogic oraz obiektowym językiem modelowania UML

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### I. Z zakresu wiedzy:

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

PEK\_W02 - Student posiada podstawową wiedzę z obszaru opracowywania, wykonywania i analizy wyników projektu symulacyjnego z zastosowaniem optymalizacji wielokryterialnej

PEK\_W03 - Student posiada ogólną wiedzę na temat języka obiektowego modelowania UML, a szczegółową w zakresie trzech podstawowych diagramów (Przypadków Użycia, Klas, Maszyny Stanowej)

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Student potrafi samodzielnie opracować nieskomplikowany model obiektowy systemu produkcyjnego na wybranym przykładzie przy użyciu języka UML

PEK\_U02 - Student potrafi w rozszerzonym zakresie posługiwać się pakietem symulacyjnym AnyLogic i opracowywać w nim modele systemów w wersji ciągłej i dyskretniej

PEK\_U03 - Student potrafi zaprojektować i wykonać eksperyment symulacyjny w pakiecie AnyLogic z użyciem wbudowanego optymalizatora genetycznego a następnie wykonać analizę wyników eksperymentu

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Student potrafi pracować w zespole trzyosobowym, przejąć w nim kierowniczą rolę i obiektywnie oceniać swoich współpracowników

PEK\_K02 - Student potrafi przygotować i zaprezentować analizę wyników projektu

| TREŚCI PROGRAMOWE     |                                                                                                                                                                                                             |               |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Forma zajęć – Wykład  |                                                                                                                                                                                                             | Liczba godzin |
| Wy1                   | - Omówienie celu kursu, przedstawienie warunków zaliczenia.<br>- Model obiektowy systemu<br>- Elementy języka UML - diagram klas<br>- Elementy języka UML - przypadki użycia oraz diagram maszyny stanowej  | 2             |
| Wy2                   | - Podstawy języka Java<br>- Prezentacja pakietu AnyLogic                                                                                                                                                    | 2             |
| Wy3                   | - Wprowadzenie do teorii eksperymentu<br>- Podstawowe narzędzia statystyczne<br>- Wprowadzenie do metod optymalizacji problemów produkcyjnych                                                               | 2             |
| Wy4                   | - Metody modelowania i symulacji systemów (ciągła, zdarzeń dyskretnych, dynamika systemów, agentowa, hybrydowa)<br>- Systemy ciągłe - specyfika modelowania<br>- Systemy dyskretnie - specyfika modelowania | 2             |
| Wy5                   | - AnyLogic- Biblioteka "Enterprise" cz.1 - Podstawowe i zaawansowane obiekty                                                                                                                                | 2             |
| Wy6                   | - AnyLogic- Biblioteka "Enterprise" cz.2 - Modelowanie zasobów i magazynów                                                                                                                                  | 2             |
| Wy7                   | - AnyLogic - Modelowanie przy użyciu diagramów SD                                                                                                                                                           | 2             |
| Wy8                   | - AnyLogic - Modelowanie agentowe                                                                                                                                                                           | 2             |
| Wy9                   | - Podsumowanie wiedzy o pakiecie AnyLogic - prezentacja rzeczywistych projektów                                                                                                                             | 2             |
| Wy10                  | - Zaliczenie wykładu - test                                                                                                                                                                                 | 2             |
|                       |                                                                                                                                                                                                             | Suma: 20      |
| Forma zajęć – Projekt |                                                                                                                                                                                                             | Liczba godzin |

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Proj1 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Organizacja zajęć,</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> <li>- Wprowadzenie do pakietu AnyLogic</li> <li>- Wprowadzenie do języka Java</li> <li>- Wprowadzenie do języka UML</li> </ul> | 2        |
| Proj2 | Projekt 1. Obiektowy model systemu ciągłego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2        |
| Proj3 | Projekt 2. Obiektowy model systemu dyskretnego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 6        |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Suma: 10 |

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

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

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Wykład)

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

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Projekt)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia  | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------|
| F1                                                                                 | PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03 | Ocena projektu                              |
| P = F1 + F2 + F3                                                                   |                           |                                             |



## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] G. Booch, J. Rumbaugh, i I. Jacobson, „UML - przewodnik użytkownika”, Wyd. 2. Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2002.  
 [2] „AnyLogic Help”, Xjtek, <http://www.xjtek.com/anylogic/help/>  
 [3] „Learning the Java Language”, Oracle, <http://docs.oracle.com/javase/tutorial/java/index.html>

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

## MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Modelowanie i symulacja procesów** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy efekt kształcenia | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu | Treści programowe | Numer narzędzia dydaktycznego |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------------|
| PEK_W01 - W03                  | K1ZIP_IRP_W01                                                                                               | C1, C2, C3      | Wy1 - Wy14        | N4, N5                        |
| PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03      | K1ZIP_IRP_U01                                                                                               | C1, C2, C3      | Pr1 - Pr3         | N1 - N3                       |
| PEK_K01, PEK_K02               | K1ZIP_K04, K1ZIP_K08                                                                                        | C1, C2, C3      | Pr1 - Pr3         | N1 - N3                       |

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Sławomir Susz tel.: +48 71 3202066 email: [slawomir.susz@pwr.edu.pl](mailto:slawomir.susz@pwr.edu.pl)

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Ergonomia i BHP**

Nazwa w języku angielskim: **Ergonomics and safety**

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM032102**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład              | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       | 20                  |           |              |         |            |
| 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 INNYCH KOMPETENCJI

1. ma podstawową wiedzę z zakresu charakterystyki i właściwości czynników fizycznych (energia el., drgania mechaniczne, oświetlenie, pole EM, pyły), chemicznych i biologicznych;
2. ma uporządkowaną wiedzę z zakresu matematyki rachunkowej, fizyki, chemii i informatyki

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie podstawowej wiedzy z obszaru prawa pracy oraz z zakresu wypadków przy pracy i chorób zawodowych
- C2. Nabycie podstawowej wiedzy z zakresu ergonomii oraz biomechaniki pracy
- C3. Nabycie podstawowej wiedzy z dziedziny analizy i ochrony przed czynnikami niebezpiecznymi, szkodliwymi i uciążliwymi w środowisku pracy

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - zna podstawowe przepisy i zasady bezpieczeństwa i higieny pracy

PEK\_W02 - posiada wiedzę z podstaw ergonomii oraz jest świadomy możliwości praktycznego jej zastosowania w projektowaniu i wytwarzaniu wyrobów

PEK\_W03 - zna podstawowe zagrożenia występujące na stanowiskach pracy oraz metody ochrony przed nimi

### II. Z zakresu umiejętności:

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład |                                                                                                                                                          | Liczba godzin |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy1                  | Ochrona pracy, przepisy i zasady BHP                                                                                                                     | 2             |
| Wy2                  | Wypadki przy pracy i choroby zawodowe. ocena ryzyka zawodowego na stanowisku pracy                                                                       | 2             |
| Wy3                  | Ergonomia jako nauka interdyscyplinarna                                                                                                                  | 2             |
| Wy4                  | Biomechanika pracy - nauka o wykrywaniu zagrożeń dla zdrowia pracownika, będących skutkiem wykonywanej pracy                                             | 2             |
| Wy5                  | Czynniki niebezpieczne i szkodliwe w środowisku pracy                                                                                                    | 2             |
| Wy6                  | Pierwsza pomoc przedmedyczna                                                                                                                             | 2             |
| Wy7                  | Ochrona przeciwpożarowa                                                                                                                                  | 2             |
| Wy8                  | Zagrożenia i ochrona pracy przy ręcznych pracach transportowych. Prace na wysokości oraz w zamkniętych zbiornikach jako prace szczególnie niebezpieczne. | 2             |
| Wy9                  | Geometria pracy siedzącej, stanowisko do pracy z komputerem.. Przerwy w pracy, praca zmianowa. Stres w pracy.                                            | 2             |
| Wy10                 | Fizjologia pracy. Mikroklimat środowiska pracy. Wentylacja i klimatyzacja pomieszczeń pracy.                                                             | 2             |
|                      |                                                                                                                                                          | Suma: 20      |

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów

N2. dyskusja problemowa

N3. konsultacje

N4. praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Wykład)

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

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### LITERATURA PODSTAWOWA

CIOP - nauka o pracy - bezpieczeństwo, higiena, ergonomia, CIOP, Warszawa 2000 , B. Rączkowski - BHP w praktyce, ODDK, Gdańsk 2012

##### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

D. Idczak - Ergonomia w kształtowaniu warunków pracy , L. Skuza - Wypadki przy pracy od A do Z

#### MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Ergonomia i BHP** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy efekt kształcenia | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu | Treści programowe                       | Numer narzędzia dydaktycznego |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------|-------------------------------|
| PEK_W01                        | K1ZIP_W21                                                                                                   | C1              | Wy1, Wy2, Wy3, Wy6, Wy7, Wy8, Wy9, Wy10 | N1, N2, N3, N4                |
| PEK_W02                        | K1ZIP_W21, K1ZIP_W24, K1ZIP_W25                                                                             | C2              | Wy3, Wy4, Wy9                           | N1,N2,N3,N4                   |
| PEK_W03                        | K1ZIP_W20, K1ZIP_W21                                                                                        | C3              | Wy5, Wy6, Wy7, Wy8, Wy9, Wy10           | N1,N2,N3,N4                   |

#### OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Jacek Iwko tel.: 42-54 email: jacek.iwko@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Metoda elementów skończonych**

Nazwa w języku angielskim: **Finite Element Method**

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM032106**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład              | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt             | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       | 10                  |           |              | 20                  |            |
| 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 INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstawowych narzędzi CAD (np. AutoCAD, Mechanical)
2. Wytrzymałość materiałów

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie się z teoretycznymi i praktycznymi podstawami metody elementów skończonych
- C2. Opanowanie metod modelowania przy wykorzystaniu MES
- C3. Zapoznanie się z metodami analiz stosowanymi w systemach MES

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Znajomość podstaw i metodologii projektowania przy wykorzystaniu MES

PEK\_W02 - Prawidłowa ocena problemu projektowego i wybór adekwatnych metod jego rozwiązania

PEK\_W03 - Umiejętność wyboru kryteriów weryfikujących projekt wykonywany przy wykorzystaniu MES

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Umiejętność budowy modeli numerycznych MES

PEK\_U02 - Umiejętność identyfikacji i aplikacji warunków brzegowych w systemach bazujących na MES

PEK\_U03 - Umiejętność przeprowadzenia procesu weryfikacji i optymalizacji projektu

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład  |                                                                                                                                                                                                                                                              | Liczba godzin |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy1                   | Metoda elementów skończonych w modelowaniu konstrukcji. Klasyfikacja elementów skończonych.                                                                                                                                                                  | 2             |
| Wy2                   | Przegląd metod projektowych MES. Kryteria oceny wykorzystywane w projektowaniu.                                                                                                                                                                              | 2             |
| Wy3                   | Funkcje kształtu i zasady budowy macierzy sztywności elementów skończonych.                                                                                                                                                                                  | 2             |
| Wy4                   | Identyfikacja i aplikacja warunków brzegowych w modelach numerycznych.                                                                                                                                                                                       | 2             |
| Wy5                   | Przykłady praktycznego zastosowania metody elementów skończonych w projektowaniu CAD.                                                                                                                                                                        | 2             |
|                       |                                                                                                                                                                                                                                                              | Suma: 10      |
| Forma zajęć – Projekt |                                                                                                                                                                                                                                                              | Liczba godzin |
| Proj1                 | Wprowadzenie do metody elementów skończonych w zintegrowanych systemach CAD. Zasady pracy w laboratorium komputerowym. Zapoznanie się ze środowiskiem programu CAD (MES).                                                                                    | 2             |
| Proj2                 | Zasady budowy modeli fizycznych, idealizacja układu, uproszczenia stosowane w modelach fizycznych. Zapoznanie z terminologią stosowaną w projektowaniu przestrzennym. Przedstawienie podstawowych cech konstrukcyjnych wykorzystywanych przy modelowaniu 3D. | 2             |
| Proj3                 | Budowa objętościowego modelu geometrycznego i dyskretnego 3-D wybranego obiektu.                                                                                                                                                                             | 2             |
| Proj4                 | Typy analiz MES. Identyfikacja warunków brzegowych: utwierdzeń i obciążeń zewnętrznych działających na analizowany obiekt. Definicja parametrów materiałowych.                                                                                               | 2             |
| Proj5                 | Zasady kojarzenia warunków brzegowych. Przeprowadzenie obliczeń numerycznych MES. Analiza otrzymanych wyników przy wykorzystaniu wybranych kryteriów weryfikacji projektu.                                                                                   | 2             |
| Proj6                 | Przeprowadzenie optymalizacji geometrycznej i materiałowej obiektu.                                                                                                                                                                                          | 2             |
| Proj7                 | Inne kryteria weryfikacji projektów np. zmęczeniowe, wyboczeniowe, modalne. Ocena ich wpływu na postać konstrukcyjną analizowanego obiektu.                                                                                                                  | 2             |

|        |                                                                                                                                                                 |          |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Proj8  | Wykorzystanie metod powłokowego modelowania w projektowaniu. Budowa modelu powłokowego wybranego elementu. Przeprowadzenie analizy numerycznej i optymalizacji. | 2        |
| Proj9  | Budowa modelu belkowego wybranego elementu. Przeprowadzenie analizy numerycznej MES oraz optymalizacji.                                                         | 2        |
| Proj10 | Opracowanie i ocena projektu końcowego                                                                                                                          | 2        |
|        |                                                                                                                                                                 | Suma: 20 |

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. ćwiczenia problemowe  
N2. dyskusja problemowa  
N3. praca własna - przygotowanie do projektu  
N4. praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Wykład)

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

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Projekt)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia  | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------|
| F1                                                                                 | PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03 | Ocena wykonania projektu końcowego          |
| P = F1                                                                             |                           |                                             |

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA

Rusinski E., Czmochoński J., Smolnicki T. Zaawansowana metoda elementów skończonych w konstrukcjach nośnych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2000

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Kocańda S., Korewa W.: Podstawy konstrukcji maszyn, cz. I-III, WNT Warszawa. Rydzanicz: Zapis konstrukcji - podstawy. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej Wrocław, 1996

#### MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

##### **Metoda elementów skończonych Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy efekt kształcenia  | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu | Treści programowe | Numer narzędzia dydaktycznego |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------------|
| PEK_W01,<br>PEK_W02,<br>PEK_W03 | K1ZIP_W05                                                                                                   | C1, C2,<br>C3   | Wy1 - Wy5         | N2, N4                        |
| PEK_U01,<br>PEK_U02,<br>PEK_U03 | K1ZIP_U02, K1ZIP_U03, K1ZIP_U05                                                                             | C1, C2,<br>C3   | Pr1 - Pr10        | N1, N3                        |

#### OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Przemysław Moczko tel.: 71 320-40-97 email: przemyslaw.moczko@pwr.edu.pl



## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Sterowanie numeryczne**

Nazwa w języku angielskim: **numerical control**

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM032109**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład              | Ćwiczenia | Laboratorium        | Projekt | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|---------------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       | 10                  |           | 10                  |         |            |
| 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 INNYCH KOMPETENCJI

1. Projektowanie procesów technologicznych
2. Podstawy automatyzacji

### CELE PRZEDMIOTU

C1. Kurs przewidziany jest dla studentów jako wprowadzenie w zagadnienia nowoczesnych metod kształtowania CNC

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Kurs umożliwia zapoznanie się z zasadami wykorzystania sterowania numerycznego w realizacji procesów technologicznych.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Efektem kursu jest rozszerzenie spojrzenia studentów na zagadnienia technologii wytwarzania jak i praktyczne przybliżenie zagadnień związanych z przygotowaniem programów sterujących pracą tokarek.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład       |                                                                                                                                                                              | Liczba godzin |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy1                        | Podstawowe cechy tokarek CNC. Specyfika procesu technologicznego realizowanego na tokarce CNC                                                                                | 2             |
| Wy2                        | Wprowadzenie do programowania CNC, sposoby wspomagania pracy technologa programisty, układy współrzędnych, określanie przesunięcia układu odniesienia przedmiotu obrabianego | 2             |
| Wy3                        | Parametry skrawania w programowaniu tokarek, interpolacja                                                                                                                    | 2             |
| Wy4                        | Transformacje układu współrzędnych, cechy funkcji korekcyjnych, programowanie ruchów narzędzi                                                                                | 2             |
| Wy5                        | Programowanie parametryczne, podprogramy, dostępne na tokarkach, praktyczne aspekty przygotowania programów sterujących pracą tokarek CNC                                    | 2             |
|                            |                                                                                                                                                                              | Suma: 10      |
| Forma zajęć – Laboratorium |                                                                                                                                                                              | Liczba godzin |
| Lab1                       | Konfigurowanie tokarki, przygotowanie przedmiotu obrabianego, dobór narzędzi, dobór parametrów obróbki                                                                       | 2             |
| Lab2                       | Rozpoznanie ustawienia przedmiotu obrabianego w przestrzeni roboczej tokarki, ruchy pomiędzy punktami charakterystycznymi konturu                                            | 2             |
| Lab3                       | Cechy funkcji korekcyjnych, programowanie ruchów narzędzi                                                                                                                    | 2             |
| Lab4                       | Technika podprogramów, zalety programowania przyrostowego, programowanie ruchów w petli.                                                                                     | 2             |
| Lab5                       | Wykorzystanie cykli obróbkowych w programowaniu, programowanie obróbki na tokarce wybranego przedmiotu                                                                       | 2             |
|                            |                                                                                                                                                                              | Suma: 10      |

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

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

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------|
| F1                                                                                 | PEK_W1                   | praca pisemna, odpowiedzi ustne             |
| P = P                                                                              |                          |                                             |

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Laboratorium)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia    |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------|
| F1                                                                                 | PEK_U01                  | przeprowadzenie obróbki na symulatorze tokarki |
| P = P                                                                              |                          |                                                |

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### LITERATURA PODSTAWOWA

G. Nikiel , tytuł: Programowanie obrabiarek CNC na przykładzie układu sterowania Sinumerik 810D/ 840D, wydawnictwo: Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej, opracowanie dostępne w Internecie , rok: 2004

##### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Autor: K. Dudik, E. Górski, tytuł: Poradnik tokarza , wydawnictwo: WNT, rok: 2000

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Sterowanie numeryczne**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy efekt kształcenia | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu | Treści programowe | Numer narzędzia dydaktycznego |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------------|
| PEK_W01                        | K1ZIP_W12                                                                                                   | C1              | Wy1 - Wy8         | N1, N2                        |
| PEK_U01                        | K1ZIP_U12                                                                                                   | C1              | La1 - La8         | N3, N4                        |

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Jerzy Sobiech tel.: 27-04 email: [jerzy.sobiech@pwr.edu.pl](mailto:jerzy.sobiech@pwr.edu.pl)

Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Zarządzanie przedsiębiorstwem**

Nazwa w języku angielskim: **Management of an undertaking**

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM032110**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład              | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt             | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       | 20                  |           |              | 10                  |            |
| 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 INNYCH KOMPETENCJI

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zaznajomienie się z dzisiejszą wiedzą na temat zarządzania projektem.
- C2. Nauczenie prawidłowego przygotowania projektu.
- C3. Nauczenie prawidłowego nadzoru nad wykonaniem projektu.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Wiedza na temat cyklu życia projektu

PEK\_W02 - Wiedza na temat zarządzania celami, integracją zadań, czasem i kosztami

PEK\_W03 - Wiedza na temat zarządzania jakością i ryzykiem oraz zasobami ludzkimi i wydatkami

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Umiejętność prawidłowego przygotowania projektu (opracowanie techniczne projektu).

PEK\_U02 - Umiejętność prawidłowego nadzoru nad wykonaniem projektu.

PEK\_U03 - Umiejętność metodycznego zarządzania projektem.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Świadomość roli inżyniera w procesie planowania przedsięwzięć i potrzeby odpowiedzialności oraz zaangażowania w jednym z ważnych ogniw procesu zarządzania w przedsiębiorstwie.

PEK\_K02 - Świadomość prawnych aspektów i skutków działalności inżynierskiej.

PEK\_K03 - Rozumie konieczność ciągłego zdobywania wiedzy w zakresie działalności inżyniera oraz podnoszenia kompetencji zawodowych i społecznych.

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład  |                                                                                             | Liczba godzin |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy1                   | Cykl życia projektu: Inicjacja, Planowanie, Uruchomienie, Kontrola i Monitoring, Zamknięcie | 3             |
| Wy2                   | Zarządzanie integracją                                                                      | 3             |
| Wy3                   | Zarządzanie celami                                                                          | 3             |
| Wy4                   | Zarządzanie czasem i kosztami                                                               | 4             |
| Wy5                   | Zarządzanie jakością i ryzykiem                                                             | 3             |
| Wy6                   | Zarządzanie zasobami ludzkimi i wydatkami                                                   | 4             |
|                       |                                                                                             | Suma: 20      |
| Forma zajęć – Projekt |                                                                                             | Liczba godzin |
| Proj1                 | Podział na grupy projektowe i wybór tematu projektu                                         | 1             |
| Proj2                 | Przedstawienie tematu, celu i zakresu projektu                                              | 1             |
| Proj3                 | Komunikacja                                                                                 | 1             |
| Proj4                 | Cele szczegółowe i analiza wykonalności projektu                                            | 2             |
| Proj5                 | Czynności i zasoby                                                                          | 1             |
| Proj6                 | Harmonogram                                                                                 | 1             |
| Proj7                 | Kosztorys                                                                                   | 2             |
| Proj8                 | Zarządzanie jakością i ryzykiem                                                             | 1             |
|                       |                                                                                             | Suma: 10      |

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. case study
- N2. ćwiczenia problemowe
- N3. praca własna - przygotowanie do projektu
- N4. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Wykład)

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

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Projekt)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia                               | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| F1                                                                                 | PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03<br>PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03 | Wykonanie zadania projektowego              |
| P =                                                                                |                                                        |                                             |

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### LITERATURA PODSTAWOWA

1. „A Guide to the Project Management Body of Knowledge: Third Edition (PMBOK Guide)”, Project Management Institute, 2004, ISBN: 193069945X

##### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

2. Nancy Mingus „Zarządzanie projektami”

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Zarządzanie przedsiębiorstwem**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy efekt kształcenia  | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu | Treści programowe | Numer narzędzia dydaktycznego |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------------|
| PEK_W01,<br>PEK_W02,<br>PEK_W03 | K1ZIP_W14                                                                                                   | C1              | Wy1 - Wy6         | N4                            |
| PEK_U01,<br>PEK_U03             | K1ZIP_U19                                                                                                   | C2              | Pr1 - Pr8         | N1, N2, N3                    |
| PEK_U02                         | K1ZIP_U14                                                                                                   | C3              | Pr1 - Pr8         | N1, N2, N3                    |
| PEK_K01,<br>PEK_K02,<br>PEK_K03 | K1ZIP_K09                                                                                                   | C1, C2,<br>C3   | Pr1 - Pr8         | N1, N2, N3                    |

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Joanna Gąbka tel.: 41-84 email: joanna.gabka@pwr.edu.pl



Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Seminarium dyplomowe**

Nazwa w języku angielskim: **Diploma seminar**

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM032112**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------|--------------|---------|---------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       |        |           |              |         | 10                  |
| 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 INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość zagadnień objętych programem studiów
2. Deficyt punktów ECTS nie większy niż to wynika z uchwały Rady Wydziału

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Przekazanie wiedzy na temat wymogów pisania pracy dyplomowej inżynierskiej
- C2. Nabycie umiejętności prezentacji pracy własnej oraz obrony zawartych w niej tez
- C3. Nabycie umiejętności prowadzenia dyskusji na tematy inżynierskie oraz formułowania własnego stanowiska
- C4. Przygotowanie do egzaminu dyplomowego

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### I. Z zakresu wiedzy:

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi przygotować prezentację, omówić cel i zakres pracy inżynierskiej oraz postępy w jej realizacji

PEK\_U02 - Potrafi prowadzić dyskusje na tematy inżynierskie, w tym prezentować własne stanowisko

PEK\_U03 - Potrafi sformułować cel pracy inżynierskiej oraz dobierać metody do jego realizacji

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Rozumie konieczność ciągłego zdobywania wiedzy i kompetencji zawodowych

PEK\_K02 - Rozumie potrzebę prowadzenia dyskusji na sposób rozwiązywania problemów inżynierskich

PEK\_K03 - Ma świadomość wpływu swoich decyzji na sposób funkcjonowania przedsiębiorstw

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Seminarium |                                                                                                        | Liczba godzin |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Sem1                     | Omówienie planu i sposobu prowadzenia seminarium oraz harmonogramu wystąpień.                          | 2             |
| Sem2                     | Przekazanie wiedzy na temat zasad przygotowania prezentacji oraz sposobu jej prowadzenia               | 2             |
| Sem3                     | Przekazanie wiedzy na temat pisania pracy dyplomowej inżynierskiej oraz przebiegu egzaminu dyplomowego | 2             |
| Sem4                     | Prezentacje stopnia zaawansowania realizacji prac dyplomowych przez Studentów. Dyskusje merytoryczne   | 4             |
|                          |                                                                                                        | Suma: 10      |

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. prezentacja multimedialna

N2. konsultacje

N3. dyskusja problemowa

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Seminarium)

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

|                                   |                           |                                                    |
|-----------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------|
| F1                                | PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03 | Sposób przygotowania i zaprezentowania prezentacji |
| 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. Zenderowski R.: "Technika pisania prac magisterskich i licencjackich : sztuka pisania : poradnik", Wydawnictwo CeDeWu, Warszawa 2011
2. Williams R.: "Prezentacja, która robi wrażenie", Wydawnictwo Helion, Gliwice 2011

## MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Seminarium dyplomowe** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy efekt kształcenia  | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu | Treści programowe | Numer narzędzia dydaktycznego |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------------|
| PEK_U01,<br>PEK_U02,<br>PEK_U03 | K1ZIP_U33, K1ZIP_U34                                                                                        | C1, C2,<br>C4   |                   | N1, N2                        |
| PEK_K01,<br>PEK_K02,<br>PEK_K03 | K1ZIP_K01, K1ZIP_K03, K1ZIP_K06                                                                             | C3              |                   | N3                            |

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Komputerowe zarządzanie eksploatacją i utrzymaniem ruchu maszyn i urządzeń**

Nazwa w języku angielskim: **Computer aided operation and maintenance management of machines and devices**

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032113**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład              | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt             | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       | 20                  |           |              | 10                  |            |
| 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                 |           |              | 0.7                 |            |

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

1. Student ma podstawową wiedzę dotyczącą budowy i działania elementów i zespołów maszynowych oraz zasad ich doboru i konstruowania.
2. Student ma podstawową wiedzę w zakresie materiałoznawstwa, metrologii i informatyki.
3. Student ma ugruntowaną wiedzę z zakresu podstawowych technik wytwarzania i roli maszyn technologicznych.

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Student pozna ogólne zasady związane z użytkowaniem, konserwacją i naprawą maszyn.
- C2. Student pozna podstawowe metody i narzędzia komputerowego wspomagania procesów utrzymania ruchu.
- C3. Student pozna możliwości zarządzania eksploatacją, planowaniem i prowadzeniem gospodarki remontowej w przedsiębiorstwie.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Student zna zakres działań i ogólne zasady wyboru strategii utrzymania ruchu oraz sposoby organizacji tych działań.

PEK\_W02 - Student zna podstawowe problemy związane z zarządzaniem eksploatacją i utrzymaniem ruchu w przedsiębiorstwach przemysłowych.

PEK\_W03 - Student zna podstawowe cechy i możliwości systemów komputerowych wspomagających planowanie zadań obsługowo-naprawczych, gospodarkę magazynową oraz zarządzanie personelem obsługowo-naprawczym.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Student potrafi wykorzystać nabytą wiedzę do formułowania działań technicznych, organizacyjnych i ekonomicznych w zakresie eksploatacji maszyn i urządzeń wytwórczych.

PEK\_U02 - Student potrafi opracować ogólne założenia dla wybranych strategii utrzymania ruchu.

PEK\_U03 - Student potrafi wykorzystać nowoczesne narzędzia informatyczne do komputerowego zarządzania procesami eksploatacji.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Student potrafi wyszukiwać i korzystać z literatury zalecanej do kursu oraz samodzielnie zdobywać wiedzę.

PEK\_K02 - Student potrafi wykorzystywać nowoczesne narzędzia informatyczne.

PEK\_K03 - Student rozumie konieczność systematycznej i samodzielnej pracy nad opanowaniem materiału kursu.

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład |                                                                                                                                                                                                                    | Liczba godzin |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy1                  | Zagadnienia wstępne dotyczące procesu eksploatacji systemów technicznych (podatność eksploatacyjna, jej miary i wskaźniki). Fizykochemiczne podstawy eksploatacji maszyn i urządzeń. Rola diagnostyki technicznej. | 2             |
| Wy2                  | Modele eksploatacyjne i zasady sterowania eksploatacją. Podstawowe definicje i określenia niezawodności.                                                                                                           | 2             |
| Wy3                  | Podstawowa problematyka związana z utrzymaniem ruchu (zadania, strategie i trendy). Istota systemu Total Productive Maintenance (TPM) – zakres, filary, wskaźniki.                                                 | 2             |
| Wy4                  | Utrzymanie ruchu a zarządzanie przedsiębiorstwem (systemy ERP). Rola i znaczenie planowania utrzymania ruchu. Rola Działu Utrzymania Ruchu i jego organizacja.                                                     | 2             |
| Wy5                  | Modele i struktury organizacyjne służb utrzymania ruchu. Działania służb utrzymania ruchu. Problemy kosztowe.                                                                                                      | 2             |
| Wy6                  | Wprowadzenie do komputerowego wspomagania zarządzania utrzymaniem ruchu. Klasyfikacja i charakterystyka narzędzi. Struktura informatyczna i własności użytkowe systemów klasy CMMS.                                | 2             |
| Wy7                  | Prezentacja wybranych systemów klasy CMMS – podstawowe moduły, zakres zastosowania. Kryteria wyboru.                                                                                                               | 2             |
| Wy8                  | Komputerowe wspomaganie planowania i realizacji prac obsługowo-naprawczych maszyn i urządzeń. Przykłady zastosowań.                                                                                                | 2             |

|                       |                                                                                                                                                                                                   |               |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy9                   | Zasady wdrażanie systemów do praktyki przemysłowej (korzyści i problemy). Przykłady praktycznej realizacji.                                                                                       | 2             |
| Wy10                  | Zaliczenie kursu.                                                                                                                                                                                 | 2             |
|                       |                                                                                                                                                                                                   | Suma: 20      |
| Forma zajęć – Projekt |                                                                                                                                                                                                   | Liczba godzin |
| Proj1                 | Wprowadzenie. Prezentacja wybranego systemu CMMS – interfejs użytkownika, podstawowe moduły. Własności użytkowe.                                                                                  | 2             |
| Proj2                 | Identyfikacja obiektów i zasobów eksploatacyjnych. Budowa struktury eksploatacyjnej. Rejestracja danych.                                                                                          | 2             |
| Proj3                 | Planowanie czynności eksploatacyjnych, instrukcji wykonania. Ewidencja zasobów materiałowych i ludzkich.<br>Planowanie i realizacja zadań. Opracowanie instrukcji dla czynności eksploatacyjnych. | 2             |
| Proj4                 | Planowanie obciążenia pracowników. Generowanie kart z zadaniami dla obiektów konserwacji.                                                                                                         | 2             |
| Proj5                 | Zarządzanie gospodarką magazynową. Analizy i raporty. Zarządzanie dokumentacją techniczną.<br>Zaliczenie kursu.                                                                                   | 2             |
|                       |                                                                                                                                                                                                   | Suma: 10      |

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów.  
N2. Konsultacje.  
N3. Praca własna.

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia  | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------|
| F1                                                                                 | PEK_W01, PEK_K02, PEK_W03 | Kolokwium zaliczeniowe.                     |
| P = F1                                                                             |                           |                                             |

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Projekt)

|                                                                                    |                                                        |                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia                               | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia           |
| F1                                                                                 | PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03<br>PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03 | Ocena zadań realizowanych w ramach kolejnych tematów. |
| P = F1                                                                             |                                                        |                                                       |

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### LITERATURA PODSTAWOWA

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.

##### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

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.

#### MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Komputerowe zarządzanie eksploatacją i utrzymaniem ruchu maszyn i urządzeń** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy efekt kształcenia  | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu | Treści programowe | Numer narzędzia dydaktycznego |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------------|
| PEK_W01,<br>PEK_K02,<br>PEK_W03 | K1ZIP_W11                                                                                                   | C1, C2,<br>C3   | Wy1 - Wy9         | N1, N2, N3                    |
| PEK_U01,<br>PEK_U02,<br>PEK_U03 | K1ZIP_U11                                                                                                   | C1, C2,<br>C3   | Pr1 - Pr5         | N3                            |
| PEK_K01,<br>PEK_K02,<br>PEK_K03 | K1ZIP_K10                                                                                                   | C1, C2,<br>C3   | Pr1 - Pr5         | N1, N2, N3                    |

#### OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Stanisław Iżykowski tel.: 20-64 email: stanislaw.izykowski@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Proseminarium dyplomowe**

Nazwa w języku angielskim: **Diploma proseminar**

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM032114**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------|--------------|---------|---------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       |        |           |              |         | 10                  |
| 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 INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość wiedzy objętej programem studiów I stopnia.

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie umiejętności prezentowania zawartości pracy dyplomowej i obrony zawartych w niej tez.
- C2. Przygotowanie studentów do egzaminu dyplomowego.
- C3. Mobilizacja studentów do terminowej realizacji pracy dyplomowej.



## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### 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 - Potrafi w przejrzysty sposób przygotować prezentację i omówić plan realizacji pracy dyplomowej.

PEK\_U03 - Potrafi 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 realizacji prac dyplomowych.                                                         | 1             |
| Sem2                     | Omówienie zasad pisania prac dyplomowych i działań antyplagiatowych z dyskusją.                                                                                                                                                     | 1             |
| Sem3                     | Omówienie przez studentów wybranych pytań na egzamin dyplomowy z grupy A.<br>Omówienie przez studentów wybranych pytań na egzamin dyplomowy z grupy B.<br>Omówienie przez studentów wybranych pytań na egzamin dyplomowy z grupy C. | 4             |
| Sem4                     | Prezentacja planów realizacji prac dyplomowych z dyskusją.                                                                                                                                                                          | 4             |
|                          |                                                                                                                                                                                                                                     | Suma: 10      |

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu

N2. praca własna - przygotowanie do projektu

N3. prezentacja multimedialna

N4. dyskusja problemowa

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Seminarium)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia             | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia                      |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| F1                                                                                 | PEK_U01, PEK_K01 - PEK_K03           | ocena przygotowania odpowiedzi na pytania z egzaminu dyplomowego |
| F2                                                                                 | PEK_U02 - PEK_U03, PEK_K01 - PEK_K03 | ocena prezentacji i umiejętności prowadzenia dyskusji            |
| $P = (F1+F2)/2$                                                                    |                                      |                                                                  |

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Wiszniewski A.: Sztuka pisania. Videograf II, Katowice 2003
2. Wiszniewski A.: Sztuka mówienia. Videograf II, Katowice 2003
3. Zarządzenie Wewnętrznego Rektora nr 75/2015 z dnia 2 października 2015r. w sprawie weryfikacji prac licencjackich, inżynierskich i magisterskich przez Uczelniany System Antyplagiatowy.

##### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

#### MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Proseminarium dyplomowe** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy efekt kształcenia | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu | Treści programowe | Numer narzędzia dydaktycznego |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------------|
| PEK_U01-PEK_U03                | K1ZIP_U24, K1ZIP_U25, K1ZIP_U26                                                                             | C1-C3           | Sem               | N1-N5                         |
| PEK_K01-PEK_K03                | K1ZIP_K01, K1ZIP_K05                                                                                        | C1-C3           | Sem               | N1-N5                         |

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Projektowanie technologiczne w systemach CAPP**

Nazwa w języku angielskim: **Process planning in CAPP systems**

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM032115**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład              | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt             | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       | 10                  |           |              | 10                  |            |
| 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                 |           |              | 0.7                 |            |

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

1. Podstawowe wiadomości na temat opracowania procesów technologicznych obróbki skrawaniem.
2. Umiejętność analitycznego myślenia i formalnego zapisywania wiedzy.

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zadaniem kursu jest przedstawienie wybranych zagadnień z dziedziny komputerowego wspomagania planowania procesów obróbkowych.
- C2. W ramach kursu przedstawione zostaną formalne metody zapisu wiedzy technologicznej.
- C3. Zaprezentowany zostanie sposób przetwarzania wiedzy technologicznej z użyciem systemów ekspertowych.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Posiada wiedzę z zakresu budowy procesu technologicznego obróbki skrawaniem z użyciem systemów komputerowych.

PEK\_W02 - Formalizować wiedzę technologiczną w regułowych systemach ekspertowych.

PEK\_W03 - Wyciągać wnioski z opracowanych systemów ekspertowych i doskonalić proces technologiczny.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Porządkować operacje technologiczne z uwagi na kolejność obróbki.

PEK\_U02 - Dobierać adekwatne sposoby obróbki z uwagi na obrabiane przedmioty.

PEK\_U03 - Zapisywać wiedzę technologiczną w postaci atrybutów, reguł, faktów i obiektów.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład  |                                                                                                                                       | Liczba godzin |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy1                   | 1. Metody planowania procesów obróbkowych w wytwarzaniu: tradycyjne, wspierane technologiami komputerowymi.                           | 2             |
| Wy2                   | 2. Generacyjne systemy CAPP: założenia, architektura, funkcjonalność.                                                                 | 2             |
| Wy3                   | 3. Semigeneracyjne, hybrydowe systemy CAPP: struktura, zasady działania.                                                              | 2             |
| Wy4                   | 4. Techniki sztucznej inteligencji w planowaniu procesów: systemy ekspertowe, metody oparte na regułach.                              | 2             |
| Wy5                   | 5. Przetwarzanie wiedzy technologicznej w systemach ekspertowych, reprezentacja obiektowa.                                            | 2             |
|                       |                                                                                                                                       | Suma: 10      |
| Forma zajęć – Projekt |                                                                                                                                       | Liczba godzin |
| Proj1                 | Przedstawienie ogólne systemu ekspertowego sphinx.                                                                                    | 2             |
| Proj2                 | Sposób zapisu wiedzy w postaci atrybutów i reguł w systemie. Opracowanie prostego systemu ekspertowego.                               | 2             |
| Proj3                 | Opracowanie złożonego systemu ekspertowego z regułami, faktami i obiektami. Program sterujący przetwarzaniem wiedzy.                  | 2             |
| Proj4                 | Wybór tematu indywidualnego projektu. Podział na grupy projektowe. Zebranie wiedzy technologicznej z wybranego tematu.                | 2             |
| Proj5                 | Opracowanie systemu ekspertowego oraz programu sterującego przetwarzaniem wiedzy w zakresie wybranego etapu procesu technologicznego. | 2             |
|                       |                                                                                                                                       | Suma: 10      |

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. ćwiczenia problemowe

N2. praca własna - przygotowanie do projektu

N3. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Wykład)

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

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Projekt)

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

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Rutkowski, L.: Metody i techniki sztucznej inteligencji, PWN, 2005
2. Choroszy B.: „Technologia maszyn”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2000.
3. Knosala R.: „Zastosowanie metod sztucznej inteligencji w inżynierii produkcji” WNT Warszawa, 2002

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Feld M.: „Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn”, WNT Warszawa, 2000
2. Durlik I.: „Inżynieria zarządzania. Strategia i projektowanie systemów produkcyjnych” Część II , Placet Agencja Wydawnicza Gdańsk, 1996
3. Chromiec J., Strzemieczna E.: „Sztuczna inteligencja. Metody konstrukcji i analizy systemów eksperckich”, Agencja Oficyna Wydawnicza PLJ Warszawa, 1994

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Projektowanie technologiczne w systemach CAPP**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy efekt kształcenia | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu | Treści programowe | Numer narzędzia dydaktycznego |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------------|
| PEK_W01                        | K1ZIP_W12                                                                                                   | C1              | Wy1               | N3                            |
| PEK_W02,<br>PEK_W03            | K1ZIP_W08, K1ZIP_W12                                                                                        | C2, C3          | Wy2 - Wy5         | N3                            |
| PEK_U01                        | K1ZIP_U12                                                                                                   | C2              | PR1, Pr2,<br>Pr3  | N1                            |
| PEK_U02                        | K1ZIP_U12                                                                                                   | C2              | Pr1, Pr2,<br>Pr4  | N1, N2                        |
| PEK_U03                        | K1ZIP_U10                                                                                                   | C2              | Pr5               | N2                            |
| PEK_K02                        | K1ZIP_U12                                                                                                   | C1              | Pr5               | N2                            |

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Kamil Krot tel.: 37-81 email: kamil.krot@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Praca przejściowa**

Nazwa w języku angielskim: **Intermediate project**

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM032116**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt             | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       |        |           |              | 30                  |            |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)                                   |        |           |              | 180                 |            |
| Forma zaliczenia                                                                          |        |           |              | Zaliczenie na ocenę |            |
| Grupa kursów                                                                              |        |           |              |                     |            |
| Liczba punktów ECTS                                                                       |        |           |              | 6                   |            |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)                 |        |           |              | 6                   |            |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK) |        |           |              | 2.8                 |            |

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

1. Ma wiedzę na temat sposobu funkcjonowania przedsiębiorstw
2. Ma wiedzę na temat zarządzania systemami produkcyjnymi i metod organizacji produkcji
3. Ma podstawową wiedzę inżynierską

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie umiejętności z zakresu projektowania i unowocześniania wyrobów  
C2. Nabycie umiejętności przyjmowania różnych ról organizacyjnych i pracy w grupie  
C3. Nabycie umiejętności posługiwania się wybranymi metodami planowania i organizowania systemów produkcyjnych

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### I. Z zakresu wiedzy:

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi proponować rozwiązania problemów inżynierskich

PEK\_U02 - Potrafi projektować system produkcyjny lub proponować sposób usprawnienia istniejącego systemu

PEK\_U03 - Potrafi diagnozować problemy organizacyjne i dobierać metody do ich rozwiązywania

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Posiada umiejętność pracy w zespole

PEK\_K02 - Posiada umiejętność prezentacji wyników pracy własnej i zespołu

PEK\_K03 - Potrafi dyskutować na tematy inżynierskie

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Projekt |                                                                                                              | Liczba godzin |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Proj1                 | Omówienie celów, planu i harmonogramu zajęć. Organizacja zajęć i wybór przedsięwzięcia przez grupy studentów | 1             |
| Proj2                 | Omówienie zakresu prac do realizacji przez poszczególne grupy projektowe                                     | 2             |
| Proj3                 | Wybór ról organizacyjnych ustalenie zasad komunikacji w grupach                                              | 3             |
| Proj4                 | Diagnoza stanu obecnego wybranego wyrobu                                                                     | 4             |
| Proj5                 | Analiza i wybór metod projektowania i rozwoju wyrobu                                                         | 3             |
| Proj6                 | Omówienie harmonogramu prac, przyjętych zadań przez poszczególne osoby z grupy projektowej                   | 4             |
| Proj7                 | Prezentacje końcowe prac. Dyskusje merytoryczne                                                              | 4             |
| Proj8                 | Opracowanie sposobu wdrożenia zmian oraz ocena możliwości poprawy wyników                                    | 3             |
| Proj9                 | Opracowanie dokumentacji technicznej i organizacyjnej                                                        | 3             |
| Proj10                | Prezentacje końcowe prac. Obrona projektu. Dyskusje merytoryczne                                             | 3             |
|                       |                                                                                                              | Suma: 30      |

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. praca własna - przygotowanie do projektu

N2. konsultacje

N3. prezentacja multimedialna

N4. dyskusja problemowa

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Projekt)



| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia               | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia              |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| F1                                                                                 | PEK_U1, PEK_U2, PEK_U3                 | średnia ocen z realizacji poszczególnych etapów projektu |
| F2                                                                                 | PEK_K3, PEK_U3                         | Udział w dyskusjach problemowych                         |
| F3                                                                                 | PEK_U1, PEK_U2, PEK_U3, PEK_K1, PEK_K2 | Obrona projektu                                          |
| $P = 0,6 \cdot F1 + 0,1 \cdot F2 + 0,3 \cdot F3$                                   |                                        |                                                          |

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Chlebus E.: Techniki komputerowe CAx w inżynierii produkcji, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2000; 2. Łunarski J.: Projektowanie procesów : technicznych, produkcyjnych i gospodarczych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2012; 3. Rogowski A.: Podstawy organizacji i zarządzania produkcją w przedsiębiorstwie, Wydawnictwa Fachowe CeDeWu, Warszawa 2010; 4. Gajdzik B.: Organizacja i zarządzanie w przemyśle, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2008; 5. Pająk E.: Zarządzanie produkcją : produkt, technologia, organizacja, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006.

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Czasopismo "Zarządzanie Przedsiębiorstwem"
2. Czasopismo "Organizacja Przedsiębiorstw"

### MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

#### **Praca przejściowa** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy efekt kształcenia          | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu | Treści programowe                             | Numer narzędzia dydaktycznego |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------|-------------------------------|
| PEK_U1,<br>PEK_U2,<br>PEK_U3,<br>PEK_K3 | K1ZIP_K01, K1ZIP_K02, K1ZIP_K04,<br>K1ZIP_K05, K1ZIP_U21, K1ZIP_U30, K1ZIP_U32                              | C1, C2,<br>C3   | Pr3, Pr4, Pr5,<br>Pr6, Pr7, Pr8,<br>Pr9, Pr10 | N1, N2, N3,<br>N4             |
| PEK_K1,<br>PEK_K2                       | K1ZIP_K01                                                                                                   | C2              | Pr3, Pr6, Pr7,<br>Pr10                        | N3, N4                        |

OPIEKUN PRZEDMIOTU

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: **PRACA DYPLOMOWA**

Nazwa w języku angielskim: **MASTER THESIS**

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032150**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt             | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       |        |           |              | 20                  |            |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)                                   |        |           |              | 450                 |            |
| Forma zaliczenia                                                                          |        |           |              | Zaliczenie na ocenę |            |
| Grupa kursów                                                                              |        |           |              |                     |            |
| Liczba punktów ECTS                                                                       |        |           |              | 15                  |            |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)                 |        |           |              | 15                  |            |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK) |        |           |              | 15.0                |            |

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

1. Posiada wiedzę w zakresie projektowania i dokumentacji nowych wyrobów potwierdzoną pozytywnymi zaliczeniami wszystkich przedmiotów w tym kursów specjalności Inżynieria Rozwoju Produktu.
2. Potrafi stosować posiadaną wiedzę w projektowaniu wyrobów
3. Potrafi pozyskiwać wiedzę z literatury i źródeł elektronicznych zarówno polskich jak i obcojęzycznych

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Samodzielne przygotowanie pracy dyplomowej inżynierskiej przez rozwiązanie postawionego problemu badawczego i realizację celu pracy z zakresu projektowania wyrobów a następnie prezentacji i obrony wyników swoich prac
- C2. Nabycie i utrwalenie umiejętności wyszukiwania wiedzy ze źródeł literaturowych i elektronicznych
- C3. Nabycie i utrwalenie umiejętności samodzielnej pracy, określania celów i zadań do realizacji, doboru odpowiednich metod i technik oraz dokumentowania swojej pracy

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

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

### **II. Z zakresu umiejętności:**

PEK\_U01 - Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim lub niemieckim; potrafi również integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny

PEK\_U02 - Potrafi analizować i oceniać istniejące wyroby oraz proponować nowe rozwiązania w zależności od przyjętych kryteriów

PEK\_U03 - Potrafi dobierać odpowiednie metody i techniki do rozwiązywanego problemu z zakresu projektowania wyrobów

### **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. praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu

N3. konsultacje

## 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

## MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **PRACA DYPLOMOWA** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy efekt kształcenia | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu | Treści programowe | Numer narzędzia dydaktycznego |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------------|
| PEK_U01-PEK-U03                | K1ZIP_U32, K1ZIP_U33                                                                                        | 1-3             |                   | 1-3                           |
| PEK_K01-PEK_K03                | K1ZIP_K01, K1ZIP_K05, K1ZIP_K06                                                                             | 1-3             |                   | 1-3                           |

OPIEKUN PRZEDMIOTU

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: **Operacyjne sterowanie wytwarzaniem**

Nazwa w języku angielskim: **Operational control of manufacturing**

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM032201**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład              | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt             | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       | 10                  |           |              | 10                  |            |
| 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 INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość funkcjonowania przedsiębiorstwa wytwórczego.
2. Znajomość zagadnień procesów technologicznych w wytwarzaniu.
3. Znajomość obsługi komputera (Windows).

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie z istotą operacyjnego sterowania wytwarzaniem w różnych gałęziach przemysłu.  
C2. Zapoznanie z metodami i problemami harmonogramowania zleceń produkcyjnych  
C3. Nabranie umiejętności harmonogramowania z wykorzystaniem dedykowanego narzędzia informatycznego.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Znajomość zasad i metod budowania harmonogramów dla realizacji zleceń produkcyjnych.

PEK\_W02 - Znajomość podstawowych kryteriów optymalizacji harmonogramów.

PEK\_W03 - Poznanie strategii harmonogramowania w przedsiębiorstwach z różnych branż przemysłowych.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Umiejętność przygotowania harmonogramu dla realizacji zleceń produkcyjnych.

PEK\_U02 - Umiejętność korzystania z narzędzi informatycznych przy budowaniu harmonogramów.

PEK\_U03 - Umiejętność poddania harmonogramu optymalizacji według wybranych kryteriów.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Świadomość roli inżyniera w procesie planowania produkcji i potrzeby odpowiedzialności oraz zaangażowania w jednym z ważnych ogniw procesu produkcyjnego w przedsiębiorstwie.

PEK\_K02 - Świadomość prawnych aspektów i skutków działalności inżynierskiej.

PEK\_K03 - Rozumie konieczność ciągłego zdobywania wiedzy w zakresie działalności inżyniera oraz podnoszenia kompetencji zawodowych i społecznych.

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład  |                                                                                            | Liczba godzin |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy1                   | Operacyjne sterowanie wytwarzaniem w różnych gałęziach przemysłu.                          | 2             |
| Wy2                   | Metody i techniki operacyjnego sterowania wytwarzaniem.                                    | 2             |
| Wy3                   | Harmonogramowanie zleceń produkcyjnych na przykładzie wybranego narzędzia informatycznego. | 2             |
| Wy4                   | Przykład operacyjnego sterowania wytwarzaniem w wybranym przedsiębiorstwie produkcyjnym    | 2             |
| Wy5                   | Algorytmy harmonogramowania oraz metody optymalizacji harmonogramów                        | 2             |
|                       |                                                                                            | Suma: 10      |
| Forma zajęć – Projekt |                                                                                            | Liczba godzin |
| Proj1                 | Budowa prostego harmonogramu.                                                              | 2             |
| Proj2                 | Skracanie czasu realizacji zleceń produkcyjnych w opracowanym harmonogramie.               | 2             |
| Proj3                 | Harmonogramowanie procesów montażowych.                                                    | 2             |
| Proj4                 | Samodzielna budowa harmonogramu i zastosowanie poznanych metod skracania czasu realizacji. | 2             |
| Proj5                 | Budowa i porównanie różnych wersji harmonogramu.                                           | 2             |
|                       |                                                                                            | Suma: 10      |

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. case study  
 N2. ćwiczenia problemowe  
 N3. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
 N4. praca własna - przygotowanie do projektu

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Wykład)

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

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Projekt)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia  | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------|
| F1                                                                                 | PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03 | Wykonanie zadania projektowego.             |
| F2                                                                                 | PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03 | Obrona projektu                             |
| P = F1                                                                             |                           |                                             |

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Czesław Smutnicki, Algorytmy szeregowania, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, ISBN: 83-87674-39-7
2. Muhlemann A., Oakland J., Lockyer K.: Zarządzanie Produkcją i Usługi, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001

##### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Brzeziński M.: Organizacja i sterowanie produkcją, Placet, Warszawa 2002
2. Durlik I.: Organizacja i zarządzanie produkcją, Warszawa 2002



MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Operacyjne sterowanie wytwarzaniem**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy efekt kształcenia  | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu | Treści programowe | Numer narzędzia dydaktycznego |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------------|
| PEK_W01,<br>PEK_W02,<br>PEK_W03 | K1ZIP_ZPW_W01                                                                                               | C1, C2          | Wy1 - Wy5         | N1, N3                        |
| PEK_U01,<br>PEK_U02,<br>PEK_U03 | K1ZIP_U15, K1ZIP_ZPW_U02                                                                                    | C3              | Pr1 - Pr5         | N2, N4                        |
| PEK_K01,<br>PEK_K02,<br>PEK_K03 | K1ZIP_K07                                                                                                   | C1              | Pr1 - Pr5         | N3                            |

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Jarosław Chrobot tel.: 20-66 email: jaroslaw.chrobot@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Bezpieczeństwo, normowanie i ergonomia w organizacji pracy**

Nazwa w języku angielskim: **Safety, standarization and ergonomics in work organization**

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM032202**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład              | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       | 20                  |           |              |         |            |
| 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 INNYCH KOMPETENCJI

1. ma podstawową wiedzę z zakresu charakterystyki i właściwości czynników fizycznych (energia el., drgania mechaniczne, oświetlenie, pole EM, pyły), chemicznych i biologicznych;
2. ma uporządkowaną wiedzę z zakresu matematyki rachunkowej, fizyki, chemii i informatyki

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie podstawowej wiedzy z obszaru prawa pracy oraz z zakresu wypadków przy pracy i chorób zawodowych
- C2. Nabycie podstawowej wiedzy z zakresu ergonomii oraz biomechaniki pracy
- C3. Nabycie podstawowej wiedzy z dziedziny analizy i ochrony przed czynnikami niebezpiecznymi, szkodliwymi i uciążliwymi w środowisku pracy

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - zna podstawowe przepisy i zasady bezpieczeństwa i higieny pracy

PEK\_W02 - posiada wiedzę z podstaw ergonomii oraz jest świadomy możliwości praktycznego jej zastosowania w projektowaniu i wytwarzaniu wyrobów

PEK\_W03 - zna podstawowe zagrożenia występujące na stanowiskach pracy oraz metody ochrony przed nimi

### II. Z zakresu umiejętności:

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład |                                                                                                                                                          | Liczba godzin |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy1                  | Ochrona pracy, przepisy i zasady BHP                                                                                                                     | 2             |
| Wy2                  | Wypadki przy pracy i choroby zawodowe. ocena ryzyka zawodowego na stanowisku pracy                                                                       | 2             |
| Wy3                  | Ergonomia jako nauka interdyscyplinarna                                                                                                                  | 2             |
| Wy4                  | Biomechanika pracy - nauka o wykrywaniu zagrożeń dla zdrowia pracownika, będących skutkiem wykonywanej pracy                                             | 2             |
| Wy5                  | Czynniki niebezpieczne i szkodliwe w środowisku pracy                                                                                                    | 2             |
| Wy6                  | Pierwsza pomoc przedmedyczna                                                                                                                             | 2             |
| Wy7                  | Ochrona przeciwpożarowa                                                                                                                                  | 2             |
| Wy8                  | Zagrożenia i ochrona pracy przy ręcznych pracach transportowych. Prace na wysokości oraz w zamkniętych zbiornikach jako prace szczególnie niebezpieczne. | 2             |
| Wy9                  | Geometria pracy siedzącej, stanowisko do pracy z komputerem.. Przerwy w pracy, praca zmianowa. Stres w pracy.                                            | 2             |
| Wy10                 | Fizjologia pracy. Mikroklimat środowiska pracy. Wentylacja i klimatyzacja pomieszczeń pracy.                                                             | 2             |
|                      |                                                                                                                                                          | Suma: 20      |

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów

N2. dyskusja problemowa

N3. konsultacje

N4. praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Wykład)

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

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### LITERATURA PODSTAWOWA

CIOP - nauka o pracy - bezpieczeństwo, higiena, ergonomia, CIOP, Warszawa 2000 , B. Rączkowski - BHP w praktyce, ODDK, Gdańsk 2012

##### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

D. Idczak - Ergonomia w kształtowaniu warunków pracy , L. Skuza - Wypadki przy pracy od A do Z

#### MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Bezpieczeństwo, normowanie i ergonomia w organizacji pracy** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy efekt kształcenia | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu | Treści programowe                       | Numer narzędzia dydaktycznego |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------|-------------------------------|
| PEK_W01                        | K1ZIP_W21                                                                                                   | C1              | Wy1, Wy2, Wy3, Wy6, Wy7, Wy8, Wy9, Wy10 | 1,2,3,4                       |
| PEK_W02                        | K1ZIP_W21, K1ZIP_W24, K1ZIP_W25                                                                             | C2              | Wy3, Wy4, Wy9                           | 1,2,3,4                       |
| PEK_W03                        | K1ZIP_W20, K1ZIP_W21                                                                                        | C3              | Wy5, Wy6, Wy7, Wy8, Wy9, Wy10           | 1,2,3,4                       |

#### OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Jacek Iwko tel.: 42-54 email: jacek.iwko@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Planowanie wytwarzania w systemach CAPP**

Nazwa w języku angielskim: **Manufacturing planning in CAPP systems**

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM032203**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład              | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt             | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       | 10                  |           |              | 10                  |            |
| 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 INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawowe wiadomości na temat opracowania procesów technologicznych obróbki skrawaniem.
2. Umiejętność analitycznego myślenia i formalnego zapisywania wiedzy.

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zadaniem kursu jest przedstawienie wybranych zagadnień z dziedziny komputerowego wspomagania planowania procesów obróbkowych.
- C2. W ramach kursu przedstawione zostaną formalne metody zapisu wiedzy technologicznej.
- C3. Zaprezentowany zostanie sposób przetwarzania wiedzy technologicznej z użyciem systemów ekspertowych.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Posiada wiedzę z zakresu budowy procesu technologicznego obróbki skrawaniem z użyciem systemów komputerowych.

PEK\_W02 - Formalizować wiedzę technologiczną w regułowych systemach ekspertowych.

PEK\_W03 - Wyciągać wnioski z opracowanych systemów ekspertowych i doskonalić proces technologiczny.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Porządkować operacje technologiczne z uwagi na kolejność obróbki.

PEK\_U02 - Dobierać adekwatne sposoby obróbki z uwagi na obrabiane przedmioty.

PEK\_U03 - Zapisywać wiedzę technologiczną w postaci atrybutów, reguł, faktów i obiektów.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład  |                                                                                                                                       | Liczba godzin |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy1                   | 1. Metody planowania procesów obróbkowych w wytwarzaniu: tradycyjne, wspierane technologiami komputerowymi.                           | 2             |
| Wy2                   | 2. Generacyjne systemy CAPP: założenia, architektura, funkcjonalność.                                                                 | 2             |
| Wy3                   | 3. Semigeneracyjne, hybrydowe systemy CAPP: struktura, zasady działania.                                                              | 2             |
| Wy4                   | 4. Techniki sztucznej inteligencji w planowaniu procesów: systemy ekspertowe, metody oparte na regułach.                              | 2             |
| Wy5                   | 5. Przetwarzanie wiedzy technologicznej w systemach ekspertowych, reprezentacja obiektowa.                                            | 2             |
|                       |                                                                                                                                       | Suma: 10      |
| Forma zajęć – Projekt |                                                                                                                                       | Liczba godzin |
| Proj1                 | Przedstawienie ogólne systemu ekspertowego sphinx.                                                                                    | 2             |
| Proj2                 | Sposób zapisu wiedzy w postaci atrybutów i reguł w systemie. Opracowanie prostego systemu ekspertowego.                               | 2             |
| Proj3                 | Opracowanie złożonego systemu ekspertowego z regułami, faktami i obiektami. Program sterujący przetwarzaniem wiedzy.                  | 2             |
| Proj4                 | Wybór tematu indywidualnego projektu. Podział na grupy projektowe. Zebranie wiedzy technologicznej z wybranego tematu.                | 2             |
| Proj5                 | Opracowanie systemu ekspertowego oraz programu sterującego przetwarzaniem wiedzy w zakresie wybranego etapu procesu technologicznego. | 2             |
|                       |                                                                                                                                       | Suma: 10      |

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. ćwiczenia problemowe

N2. praca własna - przygotowanie do projektu

N3. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Wykład)

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

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Projekt)

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

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Rutkowski, L.: Metody i techniki sztucznej inteligencji, PWN, 2005
2. Choroszy B.: „Technologia maszyn”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2000.
3. Knosala R.: „Zastosowanie metod sztucznej inteligencji w inżynierii produkcji” WNT Warszawa, 2002

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Feld M.: „Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn”, WNT Warszawa, 2000
2. Durlik I.: „Inżynieria zarządzania. Strategia i projektowanie systemów produkcyjnych” Część II , Placet Agencja Wydawnicza Gdańsk, 1996
3. Chromiec J., Strzemieczna E.: „Sztuczna inteligencja. Metody konstrukcji i analizy systemów eksperckich”, Agencja Oficyna Wydawnicza PLJ Warszawa, 1994

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Planowanie wytwarzania w systemach CAPP**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy efekt kształcenia | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu | Treści programowe     | Numer narzędzia dydaktycznego |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------|-------------------------------|
| PEK_W01                        | K1ZIP_W12                                                                                                   | C1              | Wy1                   | N3                            |
| PEK_W02,<br>PEK_W03            | K1ZIP_W08, K1ZIP_W12                                                                                        | C2, C3          | Wy2 - Wy5             | N3                            |
| PEK_U01                        | K1ZIP_U12                                                                                                   | C2              | Pr1, Pr2,<br>Pr3, Pr4 | N1                            |
| PEK_U02                        | K1ZIP_U12                                                                                                   | C2              | Pr1, Pr2,<br>Pr3, Pr4 | N1, N2                        |
| PEK_U03                        | K1ZIP_U10                                                                                                   | C2              | Pr5                   | N2                            |
| PEK_K02                        | K1ZIP_U12                                                                                                   | C1              | Pr5                   | N2                            |

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Kamil Krot tel.: 37-81 email: kamil.krot@pwr.edu.pl



## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Organizacja i optymalizacja procesów produkcyjnych**

Nazwa w języku angielskim: **Organization and optimization of production processes**

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032205**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład              | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt             | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       | 20                  |           |              | 10                  |            |
| 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 INNYCH KOMPETENCJI

1. Umiejętność podstawowego programowania w dowolnym obiektowym języku programowania (preferowany język Java)
2. Poszerzona wiedza z zakresu budowy i organizacji systemu produkcyjnego

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie obiektowego modelowania systemów produkcyjnych
- C2. Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie opracowywania, wykonywania i analizy wyników projektu symulacyjnego (z uwzględnieniem specyfiki środowiska wytwórczego), oraz wykonywania eksperymentów optymalizacyjnych z użyciem wielu kryteriów optymalizacji
- C3. Zapoznanie się z pakietem symulacyjnym AnyLogic oraz obiektowym językiem modelowania UML

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### I. Z zakresu wiedzy:

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

PEK\_W02 - Student posiada podstawową wiedzę z obszaru opracowywania, wykonywania i analizy wyników projektu symulacyjnego z zastosowaniem optymalizacji wielokryterialnej

PEK\_W03 - Student posiada ogólną wiedzę na temat języka obiektowego modelowania UML, a szczegółową w zakresie trzech podstawowych diagramów (Przypadków Użycia, Klas, Maszyny Stanowej)

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Student potrafi samodzielnie opracować nieskomplikowany model obiektowy systemu produkcyjnego na wybranym przykładzie przy użyciu języka UML

PEK\_U02 - Student potrafi w rozszerzonym zakresie posługiwać się pakietem symulacyjnym AnyLogic i opracowywać w nim modele systemów w wersji ciągłej i dyskretniej

PEK\_U03 - Student potrafi zaprojektować i wykonać eksperyment symulacyjny w pakiecie AnyLogic z użyciem wbudowanego optymalizatora genetycznego a następnie wykonać analizę wyników eksperymentu

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład  |                                                                                                                                                                                                             | Liczba godzin |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy1                   | - Omówienie celu kursu, przedstawienie warunków zaliczenia.<br>- Model obiektowy systemu<br>- Elementy języka UML - diagram klas<br>- Elementy języka UML - przypadki użycia oraz diagram maszyny stanowej  | 2             |
| Wy2                   | - Podstawy języka Java<br>- Prezentacja pakietu AnyLogic                                                                                                                                                    | 2             |
| Wy3                   | - Wprowadzenie do teorii eksperymentu<br>- Podstawowe narzędzia statystyczne<br>- Wprowadzenie do metod optymalizacji problemów produkcyjnych                                                               | 2             |
| Wy4                   | - Metody modelowania i symulacji systemów (ciągła, zdarzeń dyskretnych, dynamika systemów, agentowa, hybrydowa)<br>- Systemy ciągłe - specyfika modelowania<br>- Systemy dyskretnie - specyfika modelowania | 2             |
| Wy5                   | - AnyLogic- Biblioteka "Enterprise" cz.1 - Podstawowe i zaawansowane obiekty                                                                                                                                | 2             |
| Wy6                   | - AnyLogic- Biblioteka "Enterprise" cz.2 - Modelowanie zasobów i magazynów                                                                                                                                  | 2             |
| Wy7                   | - AnyLogic - Modelowanie przy użyciu diagramów SD                                                                                                                                                           | 2             |
| Wy8                   | - AnyLogic - Modelowanie agentowe                                                                                                                                                                           | 2             |
| Wy9                   | - Podsumowanie wiedzy o pakiecie AnyLogic - prezentacja rzeczywistych projektów                                                                                                                             | 2             |
| Wy10                  | - Zaliczenie wykładu - test                                                                                                                                                                                 | 2             |
|                       |                                                                                                                                                                                                             | Suma: 20      |
| Forma zajęć – Projekt |                                                                                                                                                                                                             | Liczba godzin |

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Proj1 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Organizacja zajęć,</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> <li>- Wprowadzenie do pakietu AnyLogic</li> <li>- Wprowadzenie do języka Java</li> <li>- Wprowadzenie do języka UML</li> </ul> | 2        |
| Proj2 | Projekt 1. Obiektowy model systemu ciągłego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2        |
| Proj3 | Projekt 2. Obiektowy model systemu dyskretnego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 6        |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Suma: 10 |

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

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

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Wykład)

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

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Projekt)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia  | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------|
| F1                                                                                 | PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03 | Punkty za ocenę projektu 1                  |
| F2                                                                                 | PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03 | Punkty za ocenę projektu 2                  |
| F3                                                                                 | PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03 | Punkty za frekwencję na zajęciach           |

$$P = F1 + F2 + F3$$

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] G. Booch, J. Rumbaugh, i I. Jacobson, „UML - przewodnik użytkownika”, Wyd. 2. Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2002.  
 [2] „AnyLogic Help”, Xjtek, <http://www.xjtek.com/anylogic/help/>  
 [3] „Learning the Java Language”, Oracle, <http://docs.oracle.com/javase/tutorial/java/index.html>

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

## MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Organizacja i optymalizacja procesów produkcyjnych** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy efekt kształcenia  | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu | Treści programowe | Numer narzędzia dydaktycznego |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------------|
| PEK_W01,<br>PEK_W02,<br>PEK_W03 | K1ZIP_ZPW_W01                                                                                               | C1, C2,<br>C3   | Wy1 - Wy10        | N4 - N5                       |
| PEK_U01,<br>PEK_U02,<br>PEK_U03 | K1ZIP_ZPW_U01, K1ZIP_ZPW_U02                                                                                | C1, C2,<br>C3   | Pr1 - Pr3         | N1 - N3                       |

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Sławomir Susz tel.: +48 71 3202066 email: [slawomir.susz@pwr.edu.pl](mailto:slawomir.susz@pwr.edu.pl)

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Nowoczesne metody obliczeniowe w projektowaniu CAD (MES)**

Nazwa w języku angielskim: **Advanced computational methods in the computer aided designing (FEM)**

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM032207**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład              | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt             | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       | 10                  |           |              | 20                  |            |
| 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 INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstawowych narzędzi CAD (np. AutoCAD, Mechanical)
2. Mechanika
3. Wytrzymałość materiałów

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie się nowoczesnymi metodami projektowania CAD (MES)
- C2. Opanowanie poszczególnych etapów projektowania: modelowanie geometrii, definicja warunków brzegowych, dyskretyzacja, interpretacja i analiza wyników.
- C3. Zapoznanie się z kryteriami i metodami projektowymi wykorzystywanymi w projektowaniu CAD (MES)

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Znajomość metod projektowania przy wykorzystaniu nowoczesnych metod obliczeniowych CAD (MES)

PEK\_W02 - Prawidłowa ocena problemu projektowego i wybór adekwatnych metod jego rozwiązania

PEK\_W03 - Prawidłowy wybór kryteriów weryfikujących rozwiązywane zadanie projektowe

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Umiejętność budowy wybranego modelu geometrycznego i dyskretnego

PEK\_U02 - Umiejętność identyfikacji i aplikacji warunków brzegowych

PEK\_U03 - Umiejętność przeprowadzenia weryfikacji i optymalizacji projektu

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład  |                                                                                                                                                                                                                                                                            | Liczba godzin |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy1                   | Przegląd metod obliczeniowych wykorzystywanych w projektowaniu CAD (MES). Kryteria oceny wykorzystywane w projektowaniu.                                                                                                                                                   | 2             |
| Wy2                   | Metoda elementów skończonych w modelowaniu konstrukcji. Klasyfikacja elementów skończonych.                                                                                                                                                                                | 2             |
| Wy3                   | Funkcje kształtu i zasady budowy macierzy sztywności elementów skończonych.                                                                                                                                                                                                | 2             |
| Wy4                   | Modelowanie warunków brzegowych w modelach numerycznych.                                                                                                                                                                                                                   | 2             |
| Wy5                   | Przykłady praktycznego zastosowania nowoczesnych metod obliczeniowych w projektowaniu CAD (MES)                                                                                                                                                                            | 2             |
|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                            | Suma: 10      |
| Forma zajęć – Projekt |                                                                                                                                                                                                                                                                            | Liczba godzin |
| Proj1                 | Wprowadzenie do komputerowego wspomagania projektowania CAD (MES). Zasady pracy w laboratorium komputerowym. Zapoznanie się ze środowiskiem programu CAD (MES).                                                                                                            | 2             |
| Proj2                 | Zasady budowania modelu fizycznego, idealizacja układu, uproszczenia stosowane w modelach fizycznych. Zapoznanie z terminologią stosowaną w projektowaniu przestrzennym. Przedstawienie podstawowych cech konstrukcyjnych wykorzystywanych przy modelowaniu przestrzennym. | 2             |
| Proj3                 | Budowa modelu geometrycznego 3-D wybranego elementu. Budowa modelu dyskretnego wybranego elementu.                                                                                                                                                                         | 2             |
| Proj4                 | Wybór typu analizy. Identyfikacja warunków brzegowych: utwierdzeń i obciążeń zewnętrznych działających na analizowany obiekt. Definicja parametrów materiałowych.                                                                                                          | 2             |
| Proj5                 | Przedstawienie zasad kojarzenia warunków brzegowych. Przeprowadzenie obliczeń numerycznych MES. Analiza otrzymanych wyników przy wykorzystaniu wybranych kryteriów weryfikacji projektu.                                                                                   | 2             |
| Proj6                 | Analiza możliwości i optymalizacja geometryczna oraz materiałowa obiektu.                                                                                                                                                                                                  | 2             |

|        |                                                                                                                                                                          |          |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Proj7  | Wykorzystanie innych kryteriów weryfikacji obiektu np. zmęzeniowych, wyboczeniowych, modalnych i innych. Ocena ich wpływu na postać konstrukcyjną analizowanego obiektu. | 2        |
| Proj8  | Wykorzystanie innych metod modelowania w projektowaniu. Budowa modelu powłokowego wybranego elementu. Przeprowadzenie analizy numerycznej i optymalizacji.               | 2        |
| Proj9  | Budowa modelu belkowego wybranego elementu. Przeprowadzenie analizy numerycznej oraz optymalizacji.                                                                      | 2        |
| Proj10 | Opracowanie i ocena projektu końcowego                                                                                                                                   | 2        |
|        |                                                                                                                                                                          | Suma: 20 |

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. ćwiczenia problemowe  
N2. dyskusja problemowa  
N3. praca własna - przygotowanie do projektu  
N4. praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Wykład)

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

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Projekt)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia  | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------|
| F1                                                                                 | PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03 | Ocena wykonania projektu końcowego          |
| P = F1                                                                             |                           |                                             |

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

Rusinski E., Czmochowski J., Smolnicki T. Zaawansowana metoda elementów skończonych w konstrukcjach nośnych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2000  
 Dietrych J., Kocańda S., Korewa W.: Podstawy konstrukcji maszyn, cz. I-III, WNT Warszawa.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Ferenc K., Ferenc J.: Konstrukcje spawane. Projektowanie połączeń. WNT, Warszawa 2000  
 Igor Rydzanicz: Zapis konstrukcji - podstawy. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej Wrocław, 1996

## MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Nowoczesne metody obliczeniowe w projektowaniu CAD (MES)** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy efekt kształcenia  | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu | Treści programowe | Numer narzędzia dydaktycznego |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------------|
| PEK_W01,<br>PEK_W02,<br>PEK_W03 | K1ZIP_W05                                                                                                   | C1, C2          | Wy1 - Wy5         | N2, N4                        |
| PEK_U01,<br>PEK_U02,<br>PEK_U03 | K1ZIP_U03, K1ZIP_U04, K1ZIP_U05                                                                             | C1, C2,<br>C3   | Pr1 - Pr10        | N1, N2, N3                    |

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Przemysław Moczko tel.: 71 320-40-97 email: przemyslaw.moczko@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**

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM032208**

Grupa kursów: **tak**

|                                                                                           | Wykład              | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt             | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       | 20                  |           |              | 10                  |            |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)                                   | 30                  |           |              | 30                  |            |
| Forma zaliczenia                                                                          | Zaliczenie na ocenę |           |              | Zaliczenie na ocenę |            |
| Grupa kursów                                                                              | X                   |           |              |                     |            |
| 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 INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość zagadnień z podstaw zarządzania i marketingu
2. Znajomość metod i technik z obszaru zarządzania produkcją i usługami oraz logistyki i zarządzania jakością
3. Umiejętności w zakresie technologii informatycznych

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z celem i pojęciami zarządzania przedsiębiorstwem
- C2. Przedstawianie problemów i procedur postępowania przy realizacji zadań typu przedsięwzięcie
- C3. Zapoznanie z odpowiednim oprogramowaniem typu MSProject
- C4. WYROBIENIE umiejętności pracy zespołowej pod kierunkiem lidera
- C5. Przedstawienie do realizacji zadań typu przedsięwzięcie

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### 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 zadań za pomocą procedur i technik zarządzania przedsięwzięciem

PEK\_U02 - Ma umiejętność korzystania z środków technologii informacyjnych dla realizacji i zarządzania projektem

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Ma świadomość coraz większego znaczenia zarządzania przedsięwzięciem 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. Charakterystyka pojęcia zarządzania. Test - preferencja organizacyjne                                        | 2             |
| Wy2                  | Umiejętności i rola menadżera w organizacji. Czynniki powodujące konieczność działania poprzez przedsięwzięcie (projekty)                                    | 2             |
| Wy3                  | Podstawowe definicje i cechy charakteryzujące zadania typu - projekt. Składowe i rodzaje projektów. Obszary kompetencji (umiejętności) zarządzania projektem | 2             |
| Wy4                  | Struktura realizacji projektu. Miary sukcesu przedsięwzięcia - trójkąt zarządzania                                                                           | 2             |
| Wy5                  | Lista potrzeb projektu. Składowe (działania) niezbędne dla rozpoczęcia projektu                                                                              | 2             |
| Wy6                  | Ograniczenia wykonalności projektu. Analiza dochodowa kosztowa. Definiowanie celu głównego projektu oraz celów częściowych.                                  | 2             |
| Wy7                  | Pojęcia: zakres projektu, struktura i podejście do projektu                                                                                                  | 2             |
| Wy8                  | Zagadnienia kontroli projektu w obszarach: komunikacji, zmian jakości, zaopatrzenia i zakończenia                                                            | 2             |
| Wy9                  | Tworzenie struktury organizacyjnej projektu: wg. faz, skutków lub wg. umiejętności (funkcji)                                                                 | 2             |
| Wy10                 | Metoda diagramu Henry'go Gantta. Metoda PERT i diagram CPM. Przykłady                                                                                        | 2             |
| Wy11                 | Ryzyko projektu - PORTFOLIO i ryzyko dla projektu - plan alternatywny                                                                                        | 2             |
| Wy12                 | Możliwości komputerowego wspomagania zarządzania przedsiębiorstwem. Przegląd aktualnie dostępnego oprogramowania                                             | 2             |
| Wy13                 | Problemy i działania związane z "zamykaniem i rozliczeniem przedsiębiorstwa"                                                                                 | 2             |
| Wy14                 | Studium przypadków                                                                                                                                           | 4             |
|                      |                                                                                                                                                              | Suma: 30      |

| Forma zajęć – Projekt |                                                                                                        | Liczba godzin |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Proj1                 | Zakres projektu, warunki realizacji i zaliczenia. Tworzenie zespołów projektowych. Generowanie tematów | 2             |
| Proj2                 | Prezentacje tematów projektów przez liderów (spikerów) obejmującą fazę inicjacji projektu. Dyskusja    | 2             |
| Proj3                 | Omówienie i przybliżenie zasadności prezentowanych w PR2, korekty i uzupełnienia. Określenie zasobów   | 2             |
| Proj4                 | Faza planowania projektu- cele główne i częściowe. Skutki projektu itd.                                | 2             |
| Proj5                 | Struktura organizacyjna projektu - prezentacja i dyskusja. Plan kontroli projektu                      | 2             |
| Proj6                 | Analiza czasowo - kosztowa. działania kończące projekt                                                 | 2             |
| Proj7                 | Prezentacja i obrona tematów projektowych przed grupą i prowadzącym. Sporządzenie raportu              | 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 KSZTAŁCENIA (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------|
| F1                                                                                 | PEK_W01, PEK_W02         | kolokwium                                   |
| P = F1 i F2                                                                        |                          |                                             |

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Projekt)

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

## 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;

## MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

**Zarządzanie projektami**

## Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy efekt kształcenia | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu | Treści programowe | Numer narzędzia dydaktycznego |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------------|
| PEK_W01,<br>PEK_W02            | K1ZIP_W14                                                                                                   | C1, C2          | Wy1 - Wy14        | N1, N2                        |
| PEK_U01,<br>PEK_U02            | K1ZIP_U14                                                                                                   | C2, C3          | Pr1 - Pr6         | N2, N3                        |
| PEK_K01,<br>PEK_K01            | K1ZIP_K04, K1ZIP_K05                                                                                        | C4, C5          | Pr1 - Pr7         | N3, N4                        |

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Henryk Chrostowski tel.: 71 320-27-85 email: Henryk.Chrostowski@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Eksploatacja systemów produkcyjnych**

Nazwa w języku angielskim: **Operation of production systems**

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032209**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład              | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt             | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       | 20                  |           |              | 10                  |            |
| 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 INNYCH KOMPETENCJI

1. Student ma podstawową wiedzę dotyczącą budowy i działania elementów i zespołów maszynowych oraz zasad ich doboru i konstruowania.
2. Student ma podstawową wiedzę w zakresie materiałoznawstwa, metrologii i informatyki.
3. Student ma ugruntowaną wiedzę z zakresu podstawowych technik wytwarzania i roli maszyn technologicznych.

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Student pozna ogólne zasady związane z użytkowaniem, konserwacją i naprawą maszyn.
- C2. Student pozna podstawowe metody diagnostyczne badania stanu technicznego maszyn.
- C3. Student pozna możliwości zarządzania eksploatacją, planowaniem i prowadzeniem gospodarki remontowej w przedsiębiorstwie.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Student zna podstawowe zasady użytkowania, konserwacji i napraw maszyn i urządzeń wytwórczych.

PEK\_W02 - Student zna zakres działań i ogólne zasady wyboru strategii utrzymania ruchu oraz sposoby organizacji tych działań.

PEK\_W03 - Student zna podstawowe cechy i możliwości systemów komputerowych wspomagających planowanie zadań obsługowo-naprawczych, gospodarkę magazynową oraz zarządzanie personelem obsługowo-naprawczym.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Student potrafi wykorzystać nabytą wiedzę do formułowania działań technicznych, organizacyjnych i ekonomicznych w zakresie eksploatacji maszyn i urządzeń wytwórczych.

PEK\_U02 - Student potrafi opracować ogólne założenia dla prac remontowo-naprawczych.

PEK\_U03 - Student potrafi wykorzystać nowoczesne narzędzia informatyczne do komputerowego zarządzania procesami eksploatacji.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Student potrafi wyszukiwać i korzystać z literatury zalecanej do kursu oraz samodzielnie zdobywać wiedzę.

PEK\_K02 - Student potrafi wykorzystywać nowoczesne narzędzia informatyczne.

PEK\_K03 - Student rozumie konieczność systematycznej i samodzielnej pracy nad opanowaniem materiału kursu.

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład |                                                                                                                                                                                                             | Liczba godzin |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy1                  | Maszyny i urządzenia wytwórcze – aktualne tendencje rozwojowe. Podstawowe wymagania eksploatacyjne (elastyczność, produktywność, wydajność, dokładność i inne). Analiza przyczynowo-skutkowa awarii maszyn. | 2             |
| Wy2                  | Podstawowe zagadnienia eksploatacji maszyn (eksploatacja, eksploatyka, wymagania eksploatacyjne). Definicje i określenia niezawodności.                                                                     | 2             |
| Wy3                  | Modele eksploatacyjne i zasady sterowania eksploatacją. Strategie eksploatacji. Zbiór zasad rządzących eksploatacją maszyn.                                                                                 | 2             |
| Wy4                  | Fizykochemiczne podstawy eksploatacji maszyn (tarcie, zużycie, smarowanie). Gospodarka olejowa.                                                                                                             | 2             |
| Wy5                  | Rodzaje napraw (bieżące, średnie, główne). Dyrektywa UE w zakresie remontów maszyn.                                                                                                                         | 2             |
| Wy6                  | Rola badań odbiorczych maszyn. Diagnostyka maszyn. Techniczno-ekonomiczne aspekty modernizacji maszyn.                                                                                                      | 2             |
| Wy7                  | Podstawowa problematyka związana z utrzymaniem ruchu (zadania, strategie i trendy). Istota systemu Total Productive Maintenance (TPM) – zakres, filary, wskaźniki.                                          | 2             |
| Wy8                  | Rola i znaczenie organizacji i planowania utrzymania ruchu. Klasyfikacja i charakterystyka narzędzi wspomagających w zarządzaniu utrzymaniem ruchu.                                                         | 2             |
| Wy9                  | Systemy informatyczne klasy CMMS, wspomagające zarządzanie eksploatacją (wymagania i funkcje wybranych systemów, kryteria wyboru systemu). Wdrażanie systemów do praktyki przemysłowej.                     | 2             |

|                       |                                                                                                                                                       |               |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy10                  | Zaliczenie kursu.                                                                                                                                     | 2             |
|                       |                                                                                                                                                       | Suma: 20      |
| Forma zajęć – Projekt |                                                                                                                                                       | Liczba godzin |
| Proj1                 | Wprowadzenie. Prezentacja wybranego systemu CMMS – interfejs użytkownika, podstawowe moduły.                                                          | 2             |
| Proj2                 | Identyfikacja obiektów konserwacji dla wybranych maszyn i urządzeń. Budowanie struktury eksploatacyjnej.                                              | 2             |
| Proj3                 | Zestawienie czynności eksploatacyjnych, instrukcji wykonania oraz niezbędnych materiałów.<br>Definicja marszrut dla inspekcji: kontrola i smarowanie. | 2             |
| Proj4                 | Planowanie obciążenia pracowników. Generowanie kart z zadaniami dla obiektów konserwacji.                                                             | 2             |
| Proj5                 | Gospodarka magazynowa dla części zamiennych: karta części, stany magazynowe.<br>Zaliczenie projektu.                                                  | 2             |
|                       |                                                                                                                                                       | Suma: 10      |

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów.

N2. Konsultacje.

N3. Praca własna.

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia  | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------|
| F1                                                                                 | PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03 | Kolokwium zaliczeniowe.                     |
| P = F1                                                                             |                           |                                             |

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Projekt)

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

|        |                                                        |                                                       |
|--------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| F1     | PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03<br>PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03 | Ocena zadań realizowanych w ramach kolejnych tematów. |
| P = F1 |                                                        |                                                       |

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

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.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

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.

## MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Eksploatacja systemów produkcyjnych** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy efekt kształcenia  | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu | Treści programowe | Numer narzędzia dydaktycznego |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------------|
| PEK_W01,<br>PEK_W02,<br>PEK_W03 | K1ZIP_W11                                                                                                   | C1, C2,<br>C3   | Wy1 - Wy9         | N1, N2, N3                    |
| PEK_U01,<br>PEK_U02,<br>PEK_U03 | K1ZIP_U11                                                                                                   | C1, C2,<br>C3   | Pr1 - Pr5         | N3                            |
| PEK_K01,<br>PEK_K02,<br>PEK_K03 | K1ZIP_K10                                                                                                   | C1, C2,<br>C3   | Pr1 - Pr5         | N1, N2, N3                    |

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Stanisław Iżykowski tel.: 20-64 email: stanislaw.izykowski@pwr.edu.pl



## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Programowanie obrabiarek CNC**

Nazwa w języku angielskim: **Programming of NC machine tools**

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM032211**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład              | Ćwiczenia | Laboratorium        | Projekt | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|---------------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       | 10                  |           | 10                  |         |            |
| 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 INNYCH KOMPETENCJI

1. Techniki wytwarzania,
2. Maszyny i urządzenia technologiczne,
3. Projektowanie procesów technologicznych

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. zapoznanie słuchaczy z zasadą działania obrabiarek CNC i specyfiką opracowywania procesów technologicznych obróbki na tych obrabiarkach,
- C2. zapoznanie słuchaczy z podstawami programowania zgodnie z normą ISO, budową programów sterujących pracą tych obrabiarek, metodami wspomagania pracy programisty
- C3. - zasadami wdrażania procesów technologicznych na obrabiarkach sterowanych numerycznie,

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien być w stanie zdefiniować proces technologiczny na obrabiarki SN

PEK\_W02 - opisać kontur przedmiotu obrabianego pod kątem programowania jego obróbki

PEK\_W03 - znać podstawy programowania OSN w stopniu pozwalającym na ręczne opracowywanie programów na podstawowe obrabiarki SN

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - W wyniku zajęć student powinien umieć programować podstawowe typy obrabiarek NC,

PEK\_U02 - umieć korzystać z narzędzi wspomagających pracę technologa programisty

PEK\_U03 - poznać zasady wdrażania programów na obrabiarkach SN

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład       |                                                                                                                                        | Liczba godzin |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wy1                        | Zarys budowy obrabiarek CNC, napędy ,układy pomiarowe i kontrolne, zasada działania układów CNC                                        | 2             |
| Wy2                        | Wprowadzenie do programowania OSN, podstawy geometryczne sterowanie CNC                                                                | 2             |
| Wy3                        | Układy współrzędnych , struktura programu sterującego, Korekcje narzędziowe, programowanie ruchów narzędzi                             | 2             |
| Wy4                        | transformacje układów współrzędnych, programowanie parametryczne, podprogramy, cykle obróbkowe                                         | 2             |
| Wy5                        | Sposoby wspomagania programowania pracy obrabiarki, Praktyczne aspekty przygotowania programów sterujących obróbką                     | 2             |
|                            |                                                                                                                                        | Suma: 10      |
| Forma zajęć – Laboratorium |                                                                                                                                        | Liczba godzin |
| Lab1                       | wybór obrabiarki , przygotowanie przedmiotu obrabianego, dobór narzędzi, dobór parametrów obróbki                                      | 2             |
| Lab2                       | wyznaczanie punktów charakterystycznych konturu, rozpoznanie ustawienia przedmiotu obrabianego w przestrzeni roboczej obrabiarki       | 2             |
| Lab3                       | Programowanie obróbki płaszczyzn i ruch po łuku koła                                                                                   | 2             |
| Lab4                       | Cechy funkcji korekcyjnych, programowanie ruchów z uwzględnieniem korekcji wymiarów narzędzia                                          | 2             |
| Lab5                       | Technika podprogramów zalety programowania przyrostowego,programowanie ruchów w pętli, wykorzystanie cykli obróbkowych w programowaniu | 2             |
|                            |                                                                                                                                        | Suma: 10      |

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład informacyjny
- N2. konsultacje
- N3. komputerowa symulacja pracy obrabiarki
- N4. praca własna – przygotowanie do laboratorium

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Wykład)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia  | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------|
| F1                                                                                 | PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03 | praca pisemna odpowiedzi ustne              |
| P = F1                                                                             |                           |                                             |

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Laboratorium)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia  | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| F1                                                                                 | PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03 | przedstawienie opracowanego procesu, ocena efektów obróbki na symulatorze obrabiarki |
| P = F1                                                                             |                           |                                                                                      |

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA

Programowanie obrabiarek CNC”, Wydawnictwo REA s.j. Warszawa 1999

G. Nikiel, „Programowanie obrabiarek CNC na przykładzie układu sterowania Sinumerik 810D/ 840D”, Prace Akademi Techniczno-Humanistycznej w Bielsku-Białej, Bielsko-Biała 2004, opracowanie dostępne w Internecie

ITMiA Pwr. Budowa i zasady programowania centrum obróbkowego CXM-32 z układem sterowania Sinumerik 840C

J.Kosmol, H.Słupik; "Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie", Wyd.Pol.Śl., Gliwice 2001

Katalogi narzędzi wykorzystywanych na obrabiarkach CNC

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

PORADNIK INŻYNIERA Obróbka skrawaniem. Tom 1,2,3. WNT Warszawa 1991-1994

Jan Szadkowski, Roman Stryczek, Grzegorz Nikiel, Projektowanie procesów technologicznych na obrabiarki sterowane numerycznie, skrypt Akademi Techniczno-Humanistycznej w Bielsku-Białej, Bielsko-Biała 1995, opracowanie dostępne w Internecie

Instrukcja programowania układu sterowania Sinumeric

Polskie Normy

K. Dudik, E. Górski, Poradnik tokarza WNT 2000

K. Dudik, E. Górski, Poradnik frezera WNT 2003

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Programowanie obrabiarek CNC**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy efekt kształcenia  | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu | Treści programowe | Numer narzędzia dydaktycznego |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------------|
| PEK_W01,<br>PEK_W02,<br>PEK_W03 | K1ZIP_W12                                                                                                   | C1, C2,<br>C3   | Wy1 - Wy 8        | N1, N2                        |
| PEK_U01,<br>PEK_U02,<br>PEK_U03 | K1ZIP_U12                                                                                                   | C1, C2,<br>C3   | L1 - L5           | N3, N4                        |

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Jerzy Sobiech tel.: 27-04 email: jerzy.sobiech@pwr.edu.pl

Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Seminarium dyplomowe**

Nazwa w języku angielskim: **Diploma seminar**

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032212**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------|--------------|---------|---------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       |        |           |              |         | 10                  |
| 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 INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość zagadnień objętych programem studiów
2. Deficyt punktów ECTS nie większy niż to wynika z uchwały Rady Wydziału

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Przekazanie wiedzy na temat wymogów pisania pracy dyplomowej inżynierskiej
- C2. Nabycie umiejętności prezentacji pracy własnej oraz obrony zawartych w niej tez
- C3. Nabycie umiejętności prowadzenia dyskusji na tematy inżynierskie oraz formułowania własnego stanowiska
- C4. Przygotowanie do egzaminu dyplomowego

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### I. Z zakresu wiedzy:

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi przygotować prezentację, omówić cel i zakres pracy inżynierskiej oraz postępy w jej realizacji

PEK\_U02 - Potrafi prowadzić dyskusje na tematy inżynierskie, w tym prezentować własne stanowisko

PEK\_U03 - Potrafi sformułować cel pracy inżynierskiej oraz dobierać metody do jego realizacji

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Rozumie konieczność ciągłego zdobywania wiedzy i kompetencji zawodowych

PEK\_K02 - Rozumie potrzebę prowadzenia dyskusji na sposób rozwiązywania problemów inżynierskich

PEK\_K03 - Ma świadomość wpływu swoich decyzji na sposób funkcjonowania przedsiębiorstw

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Seminarium |                                                                                                        | Liczba godzin |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Sem1                     | Omówienie planu i sposobu prowadzenia seminarium oraz harmonogramu wystąpień.                          | 2             |
| Sem2                     | Przekazanie wiedzy na temat zasad przygotowania prezentacji oraz sposobu jej prowadzenia               | 2             |
| Sem3                     | Przekazanie wiedzy na temat pisania pracy dyplomowej inżynierskiej oraz przebiegu egzaminu dyplomowego | 2             |
| Sem4                     | Prezentacje stopnia zaawansowania realizacji prac dyplomowych przez Studentów. Dyskusje merytoryczne   | 4             |
|                          |                                                                                                        | Suma: 10      |

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. prezentacja multimedialna

N2. konsultacje

N3. dyskusja problemowa

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Seminarium)

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

|                                   |                           |                                                    |
|-----------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------|
| F1                                | PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03 | Sposób przygotowania i zaprezentowania prezentacji |
| 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. Zenderowski R.: "Technika pisania prac magisterskich i licencjackich : sztuka pisania : poradnik", Wydawnictwo CeDeWu, Warszawa 2011
2. Williams R.: "Prezentacja, która robi wrażenie", Wydawnictwo Helion, Gliwice 2011

## MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Seminarium dyplomowe** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy efekt kształcenia  | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu | Treści programowe | Numer narzędzia dydaktycznego |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------------|
| PEK_U01,<br>PEK_U02,<br>PEK_U03 | K1ZIP_U33, K1ZIP_U34                                                                                        | C1, C2,<br>C4   |                   | N1, N2                        |
| PEK_K01,<br>PEK_K02,<br>PEK_K03 | K1ZIP_K01, K1ZIP_K03, K1ZIP_K06                                                                             | C3              |                   | N3                            |

Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Lean Management**

Nazwa w języku angielskim:

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM032213**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład              | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|--------------|---------|---------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       | 20                  |           |              |         | 10                  |
| 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) | 0.6                 |           |              |         |                     |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

CELE PRZEDMIOTU

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

**I. Z zakresu wiedzy:**

**II. Z zakresu umiejętności:**

**III. Z zakresu kompetencji społecznych:**



| TREŚCI PROGRAMOWE        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |               |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Forma zajęć – Wykład     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Liczba godzin |
| Wy1                      | Omówienie historii koncernu Toyoty i pojawienia się koncepcji Lean Manufacturing oraz jej spopularyzowania na świecie. Objaśnienie "Domu Systemu Produkcyjnego Toyoty                                                                                                                                               | 2             |
| Wy2                      | Omówienie 8 podstawowych rodzajów marnotrawstwa w procesach produkcyjnych. Wyjaśnienie pojęcia dodawania wartości. Omówienie 5 zasad Lean Manufacturing wg Womacka i Jonesa. Przedstawienie metody Mapowania Strumienia Wartości.                                                                                   | 2             |
| Wy3                      | System 5S.<br>Kompleksowe Produktywne Utrzymanie Ruchu.                                                                                                                                                                                                                                                             | 2             |
| Wy4                      | Metodyka skracania czasów przebrojeń.<br>Projektowanie linii i gniazd produkcyjnych o przepływie ciągłym. Objaśnienie pojęć czasu taktu, czasu cyklu, planowanego czasu cyklu, czasu cyklu operatora i czasu przejścia.                                                                                             | 2             |
| Wy5                      | Stadaryzowana praca.                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2             |
| Wy6                      | Projektowanie logistyki wewnętrznej fabryki wg zasad Lean. Metoda ustalania maksymalnego zapasu w supermarkecie części nabywanych.                                                                                                                                                                                  | 2             |
| Wy7                      | Projektowanie system ssącego do sterowania przepływem produkcji. Rodzaje systemów ssących: system ssący na zasadzie uzupełniania, sekwencyjny system ssący, mieszany system ssący. Metoda ustalania maksymalnego zapasu w supermarketach wyrobów gotowych i supermarekatch centralnych. Rodzaje Kanbanów. Hejiunka. | 2             |
| Wy8                      | Ramowy Model Transformacji Lean.<br>Projektowanie wyrobów i procesów zgodnie z zasadami Lean.                                                                                                                                                                                                                       | 2             |
| Wy9                      | Wprowadzenie do Six Sigma.<br>Projektowanie dla celów Six Sigma.                                                                                                                                                                                                                                                    | 2             |
| Wy10                     | Kolokwium zaliczeniowe.                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2             |
|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Suma: 20      |
| Forma zajęć – Seminarium |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Liczba godzin |
| Sem1                     | Objaśnienie organizacji seminarium, zasad przygotowywania wystąpień seminaryjnych oraz prowadzenia dyskusji. Przydział studentom tematów seminaryjnych i terminów wystąpień.                                                                                                                                        | 2             |
| Sem2                     | 1. Toyota Way - 14 zasad zarządzania wg Toyoty.<br>2. Sito Glendaya i doskonalenie wieloasortymentowej produkcji w partiach wg zasad Lean.<br>3. System sugestii pracowniczych.<br>4. Metodyka szkoleń stanowiskowych wg TWI (Training within Industry)                                                             | 2             |
| Sem3                     | 5. Doskonalenie metod pracy wg TWI (Training within Industry).<br>6. Relacje z pracownikami wg TWI (Training within Industry).<br>7. Metoda raportu A3.<br>8. Mapowanie konsumpcji i strumienia dostarczania.                                                                                                       | 2             |
| Sem4                     | 9. Lean w środowisku pracy biurowej.<br>10. Wdrażanie Lean w służbie zdrowia.<br>11. Zastosowanie Lean w warsztatach samochodowych.<br>12. Wdrażanie Lean w urzędach administracji rządowej i regionalnej.                                                                                                          | 2             |

|      |                                                                                                                                        |          |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Sem5 | 13. Toyota Kata<br>14. Hoshin Kanri<br>15. Mapowanie rozszerzonych strumieni wartości<br>16. Studium przypadku wdrażania Lean w firmie | 2        |
|      |                                                                                                                                        | Suma: 10 |

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N2. prezentacja multimedialna  
N3. dyskusja problemowa

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Liker, Jeffrey K. Droga Toyoty: 14 zasad zarządzania wiodącej firmy produkcyjnej świata / Warszawa: Wydawnictwo MT Biznes, cop. 2005.
2. Glenday, Ian. Przejdź na logikę przepływu: przestań gasić pożary i popraw obsługę klienta / Wrocław: Lean Enterprise Institute Polska, 2010.
3. Kaizen na hali produkcyjnej / Wrocław: ProdPublishing.com, 2010.
4. Imai, Masaaki (1930- ). Kaizen: klucz do konkurencyjnego sukcesu Japonii / Warszawa: Wydawnictwo MT Biznes, cop. 2007
5. Imai, Masaaki (1930- ). Gemba kaizen: zdroworozsądkowe, niskokosztowe podejście do zarządzania / Warszawa: Wydawnictwo MT Biznes, cop. 2006.
6. Łukasz Dekier, Adrian Grycuk: PROGRAMY SUGESTII PRACOWNICZYCH: Doświadczenia polskich przedsiębiorstw, Wrocław 2014:  
<http://leanpolska.org/wp-content/uploads/Raport-SLMP-Programy-sugestii-pracowniczych-2014.pdf>
7. Graupp, Patrick., Wrona, Robert J. Podręcznik TWI: doskonalenie niezbędnych umiejętności przełożonych / Wrocław: Wydawnictwo Lean Enterprise Institute Polska, 2010.
8. Liker, Jeffrey K., Meier, David. Toyota talent: rozwijaj swoich pracowników na sposób Toyoty / Warszawa: MT Biznes, cop. 2008.
9. Shook, John. Zarządzać znaczy uczyć: rozwiązywanie problemów i rozwój pracowników z wykorzystaniem metody A3 / Wrocław: Lean Enterprise Insititute Polska, 2010.
10. Sobek, Durward K., Smalley, Art. Understanding A3 thinking: a critical component of Toyota's PDCA management system / Boca Raton [etc.]: CRC Press/Taylor & Francis Group: Productivity Press, cop. 2008.
11. Womack, James P., Jones, Daniel T. Szczupłe rozwiązania czyli Jak przedsiębiorstwa i ich klienci mogą pomnażać korzyści ze wzajemnej współpracy stosując zasady Lean Mangement / Wrocław: Wydawnictwo Lean Enterprise Institute Polska, 2010.
12. Fabrizio, Tom., Tapping, Don. 5S w biurze: organizacja miejsca pracy i eliminacja marnotrawstwa / Wrocław: ProdPublishing, 2010.
13. Tapping, Don., Shuker Tom Zarządzanie strumieniem wartości w biurze / Wrocław: ProdPublishing
14. Locher, Drew. Lean w biurze i usługach: przewodnik po zasadach szczupłego zarządzania w środowisku pozaprodukcyjnym / Warszawa: MT Biznes, 2012.
15. Keyte, Beau. Locher, Drew. The complete lean enterprise: value stream mapping for administrative and office processes / New York: Productivity Press, cop. 2004.
16. Locher, Drew. Tworzenie szczupłego przepływu w procesach biurowych oraz usługowych:  
<http://lean.org.pl/tworzenie-szczuplego-przeplywu-procesach-biurowych-uslugowych/>
17. 5S na produkcji i w biurze, czyli jak systemowo wdrożyć ład i porządek w miejscu pracy:  
<http://lean.org.pl/5s-na-produkcji-i-w-biurze/>
18. Lean Office i Lean Administration – filozofia Lean Management na gruncie administracyjnym i biurowym:

<http://lean.org.pl/lean-office-i-lean-administration/>

19. Graban, Mark. Lean Hospitals - doskonalenie szpitali. Poprawa jakości, bezpieczeństwo pacjentów i satysfakcja personelu / Wrocław: ProdPublishing
20. Jackson, Thomas L. 5S w służbie zdrowia / Wrocław: ProdPublishing
21. Baker, Marc., Taylor, Ian., Mitchell, Alan. Making Hospitals Work / Lean Enterprise Academy Limited 2009
22. Dave Brunt and John Kiff Creating Lean Dealers: The Lean Route to Satisfied Customers, Productive Employees and Profitable Retailers / Lean Enterprise Academy Limited 2007
23. Rother, Mike. Toyota Kata: zarządzanie ludźmi w celu doskonalenia, zdobywania umiejętności adaptacji oraz osiągania ponadprzeciętnych wyników / Wrocław: Lean Enterprise Institute Polska, cop. 2011.
24. Hutchins, David C. Hoshin Kanri: strategiczne podejście do nieustannego doskonalenia / Warszawa: Oficyna a Wolters Kluwer Business, 2010.
25. Jackson, Thomas L. Hoshin Kanri w Szczupłym Przedsiębiorstwie - Budowanie Przewagi Konkurencyjnej i Zarządzanie Zyskami / Wrocław: ProdPublishing 2012
26. Jones, Daniel T. , Womack, James P. Zobaczyć całość: mapowanie rozszerzonych strumieni wartości: podręcznik wdrażania przełomowych zmian wg LEI / Wrocław: Lean Enterprise Institute Polska, cop. 2007.
27. Materiały Konferencji Lean Management i Konferencji Lean Manufacturing (edycje II – XV)
28. Marchwiński, Chet. Red., Shook, John. Red. , Schroeder, Alexis. Red. Leksykon Lean: ilustrowany słownik pojęć z zakresu Lean Management / Wrocław: Lean Enterpris

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Womack J., Jones D., Roos D.: "Maszyna, która zmieniła świat", ProdPress.com, Wrocław 2008
2. Womack J., Jones D.: „Lean Thinking - szczupłe myślenie”, ProdPress.com, Wrocław 2008
3. Harris C., Harris R., Wilson E.: Doskonalenie Przepływu Materiałów, WCTT, Politechnika Wrocławska, Wrocław 2003
4. Rick Harris, Chris Harris, Earl Wilson, „Logistyka wewnętrzna fabryki wg zasad Lean Manufacturing: przewodnik po systemie zarządzania materiałami dla specjalistów z produkcji, zarządzania produkcją, zakupów, zaopatrzenia oraz technologii", Lean Enterprise Institute Polska, 2013
5. Rother M., Shook J.: Naucz się widzieć, wyd. 2 poprawione, Lean Enterprise Institute Polska, Wrocław 2009
6. Rother M., Harris R., Tworzenie Ciągłego Przepływu, wyd. 2 poprawione, Lean Enterprise Institute Polska, Wrocław 2008
7. Smalley Art: Poziomowany system ssący, Lean Enterprise Institute Polska, Wrocław 2011
8. Standaryzacja pracy na hali produkcyjnej / Wrocław: ProdPublishing, 2010
9. <http://lean.org.pl/lang/pl/lean/narzedzia-i-metody-lean/smed>
10. Szybkie przebrojenie dla Operatorów: System SMED, ProdPublishing, Wrocław 2010
11. OEE dla operatorów. Całkowita Efektywność Wyposażenia, ProdPublishing.com, Wrocław 2009
12. TPM dla każdego operatora, ProdPublishing.com, Wrocław 2012
13. Autonomiczne utrzymanie ruchu dla operatorów, ProdPublishing.com, Wrocław 2012
14. <http://lean.org.pl/lean/baza-wiedzy/narzedzia-i-metody-lean/tpm/>
15. 5S dla operatorów - 5 filarów wizualizacji miejsca pracy, Wydawnictwo ProdPublishing.com, Wrocław 2008
16. <http://lean.org.pl/5s-na-produkcji-i-w-biurze/>
17. Kanban na hali produkcyjnej, Wydawnictwo ProdPublishing, Wrocław 2010
18. Ballé M., Ballé F., Dyrektor firmy jako LEAN MENADŻER. Powieść o transformacji przedsiębiorstwa. Lean Enterprise Institute Polska, Wrocław 2012
19. Ballé M., Ballé F., Kopalnia Złota. Powieść o zarządzaniu firmą w oparciu o Lean Management. Lean Enterprise Institute Polska, Wrocław 2013
20. Liker J.K., Hoseus M. (2009), Kultura Toyoty, serce i dusza filozofii Toyoty, MT Biznes, Warszawa.
21. Mark R. Hamel: Warsztaty Kaizen. Praktyczny poradnik, jak prowadzić skuteczne warsztaty doskonalenia

procesów. Lean Enterprise Institute Polska, Wrocław 2013

22. Art Byrne: Jak zrewolucjonizować firmę dzięki lean management. Praktyka przekształceń firm produkcyjnych i usługowych za pomocą lean. Lean Enterprise Institute Polska, Wrocław 2

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Lean Management**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy efekt kształcenia | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu | Treści programowe | Numer narzędzia dydaktycznego |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------------|
| PEK_W01                        | K1ZIP_W14, K1ZIP_W16                                                                                        |                 |                   |                               |
| PEK_U01                        | K1ZIP_U14, K1ZIP_U16                                                                                        |                 |                   |                               |

OPIEKUN PRZEDMIOTU

Prof. dr hab. inż. Tomasz Koch tel.: 22-14 email: tomasz.koch@pwr.edu.pl

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Praca przejściowa**

Nazwa w języku angielskim: **Intermediate project**

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM032214**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt             | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------|--------------|---------------------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       |        |           |              | 30                  |            |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)                                   |        |           |              | 180                 |            |
| Forma zaliczenia                                                                          |        |           |              | Zaliczenie na ocenę |            |
| Grupa kursów                                                                              |        |           |              |                     |            |
| Liczba punktów ECTS                                                                       |        |           |              | 6                   |            |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)                 |        |           |              | 6                   |            |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK) |        |           |              | 2.8                 |            |

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

1. Ma wiedzę na temat sposobu funkcjonowania przedsiębiorstw
2. Ma wiedzę na temat zarządzania systemami produkcyjnymi i metod organizacji produkcji
3. Ma podstawową wiedzę inżynierską

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie umiejętności z zakresu projektowania i usprawniania działalności systemów produkcyjnych
- C2. Nabycie umiejętności przyjmowania różnych ról organizacyjnych i pracy w grupie
- C3. Nabycie umiejętności posługiwania się wybranymi metodami planowania i organizowania systemów produkcyjnych

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### I. Z zakresu wiedzy:

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi diagnozować problemy organizacyjne i dobierać metody do ich rozwiązywania

PEK\_U02 - Potrafi proponować rozwiązania problemów inżynierskich

PEK\_U03 - Potrafi projektować system produkcyjny lub proponować sposób usprawnienia istniejącego systemu

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Posiada umiejętność pracy w zespole

PEK\_K02 - Posiada umiejętność prezentacji wyników pracy własnej i zespołu

PEK\_K03 - Potrafi dyskutować na tematy inżynierskie

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Projekt |                                                                                                              | Liczba godzin |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Proj1                 | Omówienie celów, planu i harmonogramu zajęć. Organizacja zajęć i wybór przedsiębiorstw przez grupy studentów | 1             |
| Proj2                 | Omówienie zakresu prac do realizacji przez poszczególne grupy projektowe                                     | 2             |
| Proj3                 | Wybór ról organizacyjnych ustalenie zasad komunikacji w grupach                                              | 2             |
| Proj4                 | Diagnoza stanu obecnego wybranych przedsiębiorstw w poszczególnych obszarach funkcjonalnych                  | 4             |
| Proj5                 | Analiza i wybór metod organizacji produkcji.                                                                 | 3             |
| Proj6                 | Omówienie harmonogramu prac, przyjętych zadań przez poszczególne osoby z grupy projektowej                   | 2             |
| Proj7                 | Prezentacja propozycji koncepcji proponowanych usprawnień                                                    | 4             |
| Proj8                 | Opracowanie sposobu wdrożenia zmian oraz ocena możliwości poprawy wyników                                    | 4             |
| Proj9                 | Opracowanie dokumentacji technicznej i organizacyjnej                                                        | 4             |
| Proj10                | Prezentacje końcowe prac. Dyskusje merytoryczne                                                              | 4             |
|                       |                                                                                                              | Suma: 30      |

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. praca własna - przygotowanie do projektu

N2. konsultacje

N3. prezentacja multimedialna

N4. dyskusja problemowa

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Projekt)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia               | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia              |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| F1                                                                                 | PEK_U1, PEK_U2, PEK_U3                 | średnia ocen z realizacji poszczególnych etapów projektu |
| F2                                                                                 | PEK_K3, PEK_U3                         | Udział w dyskusjach problemowych                         |
| F3                                                                                 | PEK_U1, PEK_U2, PEK_U3, PEK_K1, PEK_K2 | Obrona projektu                                          |
| $P = 0,6 \cdot F1 + 0,1 \cdot F2 + 0,3 \cdot F3$                                   |                                        |                                                          |

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Chlebus E.: Techniki komputerowe CAx w inżynierii produkcji, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2000; 2. Łunarski J.: Projektowanie procesów : technicznych, produkcyjnych i gospodarczych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2012; 3. Rogowski A.: Podstawy organizacji i zarządzania produkcją w przedsiębiorstwie, Wydawnictwa Fachowe CeDeWu, Warszawa 2010; 4. Gajdzik B.: Organizacja i zarządzanie w przemyśle, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2008; 5. Pająk E.: Zarządzanie produkcją : produkt, technologia, organizacja, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006.

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Czasopismo "Zarządzanie Przedsiębiorstwem"
2. Czasopismo "Organizacja Przedsiębiorstw"

### MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

#### **Praca przejściowa** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy efekt kształcenia   | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu | Treści programowe                       | Numer narzędzia dydaktycznego |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------|-------------------------------|
| , PEK_U1, PEK_U2, PEK_U3, PEK_K3 | K1ZIP_K01, K1ZIP_K02, K1ZIP_K04, K1ZIP_K05, K1ZIP_U21, K1ZIP_U30, K1ZIP_U32                                 | C1, C2, C3      | Pr3, Pr4, Pr5, Pr6, Pr7, Pr8, Pr9, Pr10 | N1, N2, N3, N4                |
| PEK_K1, PEK_K2                   | K1ZIP_K01, K1ZIP_K02, K1ZIP_K03, K1ZIP_K04, K1ZIP_K05                                                       | C2              | Pr3, Pr6, Pr7, Pr10                     | N3, N4                        |

OPIEKUN PRZEDMIOTU

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



Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Proseminarium dyplomowe**

Nazwa w języku angielskim: **Diploma proseminar**

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM032215**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------|--------------|---------|---------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       |        |           |              |         | 10                  |
| 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 INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość wiedzy objętej programem studiów I stopnia.

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie umiejętności prezentowania zawartości pracy dyplomowej i obrony zawartych w niej tez.
- C2. Przygotowanie studentów do egzaminu dyplomowego.
- C3. Mobilizacja studentów do terminowej realizacji pracy dyplomowej.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### 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 - Potrafi w przejrzysty sposób przygotować prezentację i omówić plan realizacji pracy dyplomowej.

PEK\_U03 - Potrafi 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 realizacji prac dyplomowych.                                                         | 1             |
| Sem2                     | Omówienie zasad pisania prac dyplomowych i działań antyplagiatowych z dyskusją.                                                                                                                                                     | 1             |
| Sem3                     | Omówienie przez studentów wybranych pytań na egzamin dyplomowy z grupy A.<br>Omówienie przez studentów wybranych pytań na egzamin dyplomowy z grupy B.<br>Omówienie przez studentów wybranych pytań na egzamin dyplomowy z grupy C. | 4             |
| Sem4                     | Prezentacja planów realizacji prac dyplomowych z dyskusją.                                                                                                                                                                          | 4             |
|                          |                                                                                                                                                                                                                                     | Suma: 10      |

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu

N2. praca własna - przygotowanie do projektu

N3. prezentacja multimedialna

N4. dyskusja problemowa

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Seminarium)

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia             | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia                      |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| F1                                                                                 | PEK_U01, PEK_K01 - PEK_K03           | ocena przygotowania odpowiedzi na pytania z egzaminu dyplomowego |
| F2                                                                                 | PEK_U02 - PEK_U03, PEK_K01 - PEK_K03 | ocena prezentacji i umiejętności prowadzenia dyskusji            |
| $P = (F1+F2)/2$                                                                    |                                      |                                                                  |

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Wiszniewski A.: Sztuka pisania. Videograf II, Katowice 2003
2. Wiszniewski A.: Sztuka mówienia. Videograf II, Katowice 2003
3. Zarządzenie Wewnętrznego Rektora nr 75/2015 z dnia 2 października 2015r. w sprawie weryfikacji prac licencjackich, inżynierskich i magisterskich przez Uczelniany System Antyplagiatowy.

##### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

#### MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Proseminarium dyplomowe** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy efekt kształcenia | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu | Treści programowe | Numer narzędzia dydaktycznego |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------------|
| PEK_U01-PEK_U03                | K1ZIP_U24, K1ZIP_U25, K1ZIP_U26                                                                             | C1-C3           | Sem               | N1-N5                         |
| PEK_K01-PEK_K03                | K1ZIP_K01, K1ZIP_K05                                                                                        | C1-C3           | Sem               | N1-N5                         |

Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **PRACA DYPLOMOWA**

Nazwa w języku angielskim: **MASTER THESIS**

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

Stopień studiów i forma: **I stopień, niestacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM032250**

Grupa kursów: **nie**

|                                                                                           | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt             | Seminarium          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------|--------------|---------------------|---------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       |        |           |              | 20                  |                     |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)                                   |        |           |              | 450                 |                     |
| Forma zaliczenia                                                                          |        |           |              | Zaliczenie na ocenę | Zaliczenie na ocenę |
| Grupa kursów                                                                              |        |           |              |                     |                     |
| Liczba punktów ECTS                                                                       |        |           |              | 15                  |                     |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)                 |        |           |              | 15                  |                     |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK) |        |           |              | 15.0                |                     |

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

1. Posiada wiedzę w zakresie projektowania i zarządzania systemami wytwórczymi udokumentowaną pozytywnymi zaliczeniami wszystkich przedmiotów w tym kursów specjalności Zarządzanie Procesami Wytwarzania.
2. Potrafi stosować posiadaną wiedzę w projektowaniu, planowaniu, organizowaniu i sterowaniu systemami produkcyjnymi.
3. Potrafi pozyskiwać wiedzę z literatury i źródeł elektronicznych zarówno polskich jak i obcojęzycznych.

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Samodzielne przygotowanie pracy dyplomowej inżynierskiej przez rozwiązanie postawionego problemu badawczego i realizację celu pracy z zakresu zarządzania procesami wytwarzania a następnie prezentacji i obrony wyników swoich prac
- C2. Nabycie i utrwalenie umiejętności wyszukiwania wiedzy ze źródeł literaturowych i elektronicznych
- C3. Nabycie i utrwalenie umiejętności samodzielnej pracy, określania celów i zadań do realizacji, doboru odpowiednich metod i technik oraz dokumentowania swojej pracy

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

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

### **II. Z zakresu umiejętności:**

PEK\_U01 - Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim lub niemieckim; potrafi również integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny

PEK\_U02 - Potrafi analizować i oceniać istniejące procesy wytwarzania i systemy wytwórcze oraz proponować sposoby ich reorganizacji i optymalizacji

PEK\_U03 - Potrafi dobierać odpowiednie metody i techniki do rozwiązywanego problemu z zakresu zarządzania procesami wytwarzania

### **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 doksztalcania 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

## MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **PRACA DYPLMOWA** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

| Przedmiotowy efekt kształcenia | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności | Cele przedmiotu | Treści programowe | Numer narzędzia dydaktycznego |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------------|
| PEK_U01-PEK_U03                | K1ZIP_U32, K1ZIP_U33                                                                                        | 1-3             |                   | 1-3                           |
| PEK_K01-PEK_K03                | K1ZIP_K01, K1ZIP_K05, K1ZIP_K06                                                                             | 1-3             |                   | 1-3                           |

OPIEKUN PRZEDMIOTU

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