

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Automatyka i Robotyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: A

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatykacja systemów wytwarzania, Mechatronika, Sterowanie i monitoring maszyn i urządzeń, Technologie informacyjne w systemach produkcyjnych

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Metody i środki wytwarzania
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Means and Methods of Manufacturing
KOD PRZEDMIOTU	A417
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	6.00
SEMESTRY	2 3

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	30	0	15	0	0	0
3	15	0	15	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie się z różnymi metodami wytwarzania, takimi jak obróbka ubytkowa, przyrostowa, plastyczna, cieplna, technologia odlewania, spajania.

**Cel 2** Nabycie umiejętności doboru narzędzi obróbkowych, podstawowych parametrów procesu oraz optymalizacji procesu.

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

1 Posiadanie podstawowej wiedzy z zakresu fizyki i matematyki.

2 Zaliczone przedmioty: Materiałoznawstwo i Dokumentacja techniczna lub Graficzny zapis konstrukcji.

#### 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Zna podstawowe metody obróbki ubytkowej z uwzględnieniem ich kinematyki, możliwości technologicznych oraz stosowanych narzędzi i ich budowy.

**EK2 Wiedza** Zna podstawowe materiały konstrukcyjne i narzędziowe oraz ich właściwości fizykochemiczne i eksploatacyjne.

**EK3 Wiedza** Zna podstawowe metody obróbki przyrostowej z uwzględnieniem ich kinematyki, możliwości technologicznych oraz stosowanych narzędzi i ich budowy.

**EK4 Wiedza** Zna podstawowe możliwości obróbkowe obrabiarek skrawających.

**EK5 Wiedza** Posiada znajomość podstaw technologii odlewania, obróbki plastycznej metalurgii proszków, spawalnictwa i obróbki cieplnej w technologii maszyn.

**EK6 Umiejętności** Potrafi dobrać narzędzia oraz podstawowe parametry obróbki przy toczeniu, frezowaniu, wierceniu, rozwiercaniu, szlifowaniu oraz przy obróbce elektroerozyjnej.

**EK7 Umiejętności** Potrafi określić, dobrać i sterować parametrami w procesie odlewania, obróbki plastycznej metalurgii proszków, spawalnictwa i obróbki cieplnej.

#### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Badania procesów: toczenia i wytaczania. Dobór narzędzi oraz warunków obróbki. Kształtowanie warstwy wierzchniej.	2
L2	Badania procesów: wiercenia i rozwiercania. Dobór narzędzi oraz warunków obróbki. Kształtowanie warstwy wierzchniej.	2
L3	Badania procesów frezowania. Dobór narzędzi oraz warunków obróbki. Kształtowanie warstwy wierzchniej.	2
L4	Badania procesów: obróbki uzębień i uzwojeń. Dobór narzędzi oraz warunków obróbki. Kształtowanie warstwy wierzchniej.	2
L5	Badania procesu obróbki elektroerozyjnej. Dobór warunków obróbki. Kształtowanie warstwy wierzchniej.	2
L6	Badania procesów: szlifowania ściernicowego i taśmowego. Dobór warunków obróbki. Kształtowanie warstwy wierzchniej.	3

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L7	Regeneracja narzędzi skrawających. Zużycie i trwałość ostrzy.	2
L8	Badania materiałów formierskich. Formowanie w formach piaskowych.	3
L9	Badania zjawiska tarcia w procesach obróbki plastycznej.	2
L10	Badania procesów tłoczenia.	2
L11	Próby spawania łukowego, dobór parametrów spawania i ocena jakości złączy spawanych.	3
L12	Badanie wybranych właściwości fizycznych i technologicznych proszków. Prasowanie proszków w matrycach zamkniętych.	3
L13	Badania hartowności stali. Dobór gatunku stali w oparciu o kryterium hartowności w zastosowaniach.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Podział metod wytwarzania. Środki wytwarzania. Podstawowe pojęcia. Powiązanie wyrobu finalnego z metodą jego wytwarzania. Materiały konstrukcyjne i narzędziowe oraz ich właściwości eksploatacyjne.	4
W2	Charakterystyka obróbki ubytkowej. Kinematyka obróbki. Klasyfikacja metod i technik obróbkowych. Dobór stereometrii ostrzy. Charakterystyka warstwy skrawanej. Mechanika procesu skrawania. Siły, praca i ciepło w procesach obróbki ubytkowej. Kształtowanie właściwości warstwy wierzchniej. Metody optymalizacji warunków obróbki. Dobór parametrów obróbki.	6
W3	Charakterystyka podstawowych metod obróbki ubytkowej (toczenie i wytaczanie, przeciąganie, wiercenie, pogłębianie i rozwiercanie, frezowanie, obróbka uzębień, gwintowanie, obróbka ścierna).	6
W4	Geometria i mikrogeometria narzędzi ściernych. Szlifowanie ściernicowe i taśmowe. Polerowanie. Gładzenie długoskokowe. Dogładzanie oscylacyjne. Docieranie. Obróbka udarowa i turbościerna.	4
W5	Obróbka elektroerozyjna. Obróbka elektrochemiczna. Obróbka skoncentrowanymi nośnikami energii. Wybrane metody hybrydowego, ubytkowego kształtowania wyrobów.	4
W6	Istota i klasyfikacja obróbki przyrostowej. Koncepcja RP, RT i RM. Metody i środki obróbki przyrostowej.	2
W7	Obrabiarki skrawające: definicja, układ roboczy, napędowy, kształtowania, geometryczny. Kryteria oceny obrabiarek: przeznaczenie i możliwości obróbkowe, dokładność geometryczna, kinematyczna, ustawcza, obróbki.	4

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W8</b>	Miejsce i rola odlewnictwa, obróbki plastycznej, metalurgii proszków, spawalnictwa i obróbki cieplnej w technologii maszyn.	1
<b>W9</b>	Odlewnicze stopy metali. Zarys technologii odlewania.	3
<b>W10</b>	Charakterystyka obróbki plastycznej. Kształtowane materiały i wyroby. Zjawiska towarzyszące odkształceniom plastycznym. Odkształcenia graniczne.	1
<b>W11</b>	Technologia kształtowania plastycznego: procesy walcowania, ciągnięcia, wyciskania, kucia, tłoczenia.	2
<b>W12</b>	Podstawy fizyczne i metalurgiczne procesów spajania. Metody i zarys technologii spajania.	3
<b>W13</b>	Metody wytwarzania proszków metali. Formowanie kształtek. Podstawy teoretyczne i zarys technologii spiekania.	3
<b>W14</b>	Operacje, zabiegi i czynności obróbki cieplnej. Zarys technologii i podstawowe parametry obróbki cieplnej.	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Prezentacje multimedialne

**N3** Ćwiczenia laboratoryjne

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	75
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	35
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>150</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	6.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Test

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia.

W2 Ocena końcowa ustalana jest na podstawie średniej arytmetycznej ocen (punktów) ze wszystkich przeprowadzonych testów.

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Zna podstawy obróbki ubytkowej.
NA OCENĘ 3.5	-

NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Zna podstawowe materiały konstrukcyjne i narzędziowe.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Zna podstawy obróbki przyrostowej.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Zna budowę obrabiarki skrawającej.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Zna podstawy technologii odlewania, obróbki plastycznej, metalurgii proszków, spawalnictwa i obróbki cieplnej.
NA OCENĘ 3.5	-

NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Potrafi dobrać parametry obróbki ubytkowej.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 7	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Potrafi dobrać parametry w procesie odlewania, obróbki plastycznej, metalurgii proszków, spawalnictwa i obróbki cieplnej.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K1_W06	Cel 1	L2 L3 L4 L5	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK2	K1_W06	Cel 1	L1	N1 N2	F1 F2 P1
EK3	K1_W06	Cel 1	L6	N1 N2	F2
EK4	K1_W08	Cel 1	L7	N1 N2 N3	F1 F2 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK5	K1_W06	Cel 1	L8 L9 L10 L11 L12 L13 W14	N1 N2	F1 F2 P1
EK6	K1_UB05	Cel 2	L2 L3 L4 L5	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK7	K1_UB05	Cel 2	L9 L10 L11 L12 L13 W14	N1 N2 N3	F1 F2 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Grzesik W. — *Podstawy skrawania materiałów konstrukcyjnych*, Warszawa, 2010, WNT
- [2] | Praca zbiorowa pod red. Czesława Niżankowskiego — *Laboratorium obróbki ubytkowej i powłok ochronnych*, Kraków, 2008, WPK
- [3] | Praca zbiorowa pod redakcją H. Żebrowskiego — *Techniki wytwarzania obróbka wiórowa, ścierna i erozyjna*, Wrocław, 2004, Oficyna wydawnicza Politechniki Wrocławskiej
- [4] | Tabor A. — *Odlewnictwo.*, Kraków, 2007, WPK
- [5] | Sińczak J. — *Procesy przeróbki plastycznej.*, Kraków, 2003, Akapit
- [6] | Nowacki J. — *Spieki metali w budowie maszyn.*, Łódź, 1997, Politechnika Łódzka
- [7] | Rutkowska A. — *Techniki wytwarzania. T. II. Wybrane zagadnienia z obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej.*, Kraków, 1998, WPK

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Jemielniak K. — *Obróbka skrawaniem*, Warszawa, 1998, Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej
- [2] | Przybylski W., Deja M. — *Komputerowo wspomagane wytwarzanie maszyn*, Warszawa, 2007, WNT
- [3] | Wysiecki M. — *Nowoczesne materiały narzędziowe*, Warszawa, 1997, WNT
- [4] | Tabor A., Rączka J. — *Projektowanie odlewów i technologii form.*, Kraków, 1998, FOTOBIT
- [5] | Erbel S., Kuczyński K., Marciniak Z. — *Obróbka plastyczna.*, Warszawa, 1986, PWN
- [6] | Mazurkiewicz S. — *Materiały niemetalowe.*, Kraków, 1993, WPK
- [7] | Ciaś A., Frydrych H., Pieczonka T. — *Zarys metalurgii proszków.*, Warszawa, 1992, WSiP
- [8] | Gourd L. M. — *Podstawy technologii spawalniczych.*, Warszawa, 1997, WNT

### LITERATURA DODATKOWA

- [1] | Praca zbiorowa.: *Poradnik Inżyniera. Spawalnictwo*, WNT, Warszawa 2005.



## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Wojciech, Bogusław Zębala (kontakt: wojciech.zebala@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr hab. inż. Prof. PK Wojciech Zębala (kontakt: zebala@mech.pk.edu.pl)
- 2 dr hab. inż. Prof. PK Czesław Nizankowski (kontakt: nizan@m6.mech.pk.edu.pl)
- 3 dr inż. Tadeusz Otko (kontakt: otko@m6.mech.pk.edu.pl)
- 4 dr inż. Małgorzata Kowalczyk (kontakt: kowalczyk@m6.mech.pk.edu.pl)
- 5 dr inż. Bogdan Słodki (kontakt: slodki@m6.mech.pk.edu.pl)
- 6 dr inż. Andrzej Matras (kontakt: amatras@m6.mech.pk.edu.pl)
- 7 dr inż. Grzegorz Struzikiewicz (kontakt: struzikiewicz@m6.mech.pk.edu.pl)
- 8 dr inż. Łukasz Ślusarczyk (kontakt: slusarczyk@m6.mech.pk.edu.pl)
- 9 dr hab. inż. Prof. PK Stanisław Okoński (kontakt: okonski@mech.pk.edu.pl)
- 10 dr inż. Waław Ptak (kontakt: ptak@mech.pk.edu.pl)
- 11 dr hab. inż. Prof. PK Dariusz Mierzwiński (kontakt: daro@mech.pk.edu.pl)
- 12 Prof. dr. hab. inż. Jan Kazior (kontakt: kazior@mech.pk.edu.pl)
- 13 dr inż. Marek Nykiel (kontakt: mnykiel@mech.pk.edu.pl)
- 14 dr inż. Marek Hebda (kontakt: mhebda@pk.edu.pl)
- 15 dr inż. Andrzej Sulkowski (kontakt: as.sulkowski@gmail.com)
- 16 dr inż. Ryszard Moszumański (kontakt: rysmos@mech.pk.edu.pl)
- 17 dr inż. Krzysztof Zarębski (kontakt: kazar@mech.pk.edu.pl)
- 18 dr inż. Jerzy Stanisław Kowalski (kontakt: jskowal@mech.pk.edu.pl)
- 19 dr hab. inż. Prof. PK Wojciech Wojciechowski (kontakt: wwojcie@mech.pk.edu.pl)
- 20 dr hab. inż. Prof. PK Janusz Mikuła (kontakt: jamikula@pk.edu.pl)
- 21 dr inż. Janusz Walter (kontakt: jwalter@mech.pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....