Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Automatyka i Robotyka | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: A

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechatronika

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 komputerowe	Projekt	Seminarium
2	18	0	9	0	0	0
3	9	0	9	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

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 fizykochemiczne i eksploatacyjne.	2
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.	4
W3	Charakterystyka podstawowych metod obróbki ubytkowej (toczenie i wytaczanie, przeciąganie, wiercenie, pogłębianie i rozwiercanie, frezowanie, obróbka uzębień, gwintowanie, obróbka ścierna).	4
W4	Geometria i mikrogeometria narzędzi ściernych. Szlifowanie ściernicowe i taśmowe. Polerowanie. Gładzenie długoskokowe. Dogładzanie oscylacyjne. Docieranie. Obróbka udarowa i turbościerna.	2

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W5	Obróbka elektroerozyjna. Obróbka elektrochemiczna. Obróbka skoncentrowanymi nośnikami energii. Wybrane metody hybrydowego, ubytkowego kształtowania wyrobów.	2
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.	2
W8	Miejsce i rola odlewnictwa, obróbki plastycznej, metalurgii proszków, spawalnictwa i obróbki cieplnej w technologii maszyn.	1
W9	Odlewnicze stopy metali. Zarys technologii odlewania.	1
W10	Charakterystyka obróbki plastycznej. Kształtowane materiały i wyroby Zjawiska towarzyszące odkształceniom plastycznym. Odkształcenia graniczne.	1
W11	Technologia kształtowania plastycznego: procesy walcowania, ciągnienia, wyciskania, kucia, tłoczenia.	2
W12	Podstawy fizyczne i metalurgiczne procesów spajania. Metody i zarys technologii spajania.	1
W13	Metody wytwarzania proszków metali. Formowanie kształtek. Podstawy teoretyczne i zarys technologii spiekania.	2
W14	Operacje, zabiegi i czynności obróbki cieplnej. Zarys technologii i podstawowe parametry obróbki cieplnej.	1

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Badania procesów: toczenia i wytaczania. Dobór warunków obróbki. Kształtowanie warstwy wierzchniej.	1
L2	Badania procesów: wiercenia i rozwiercania. Dobór warunków obróbki. Kształtowanie warstwy wierzchniej.	1
L3	Badania procesów frezowania. Dobór warunków obróbki. Kształtowanie warstwy wierzchniej.	1
L4	Badania procesów: obróbki uzębień i uzwojeń. Dobór warunków obróbki. Kształtowanie warstwy wierzchniej.	1
L5	Badania procesu obróbki elektroerozyjnej. Dobór warunków obróbki. Kształtowanie warstwy wierzchniej.	1

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L6	Badania procesów: szlifowania ściernicowego i taśmowego. Dobór warunków obróbki. Kształtowanie warstwy wierzchniej.	2
L7	Regeneracja narzędzi skrawających. Zużycie i trwałość ostrzy.	2
L8	Badania materiałów formierskich. Formowanie w formach piaskowych.	2
L9	Badania zjawiska tarcia w procesach obróbki plastycznej.	2
L10	Badania procesów tłoczenia.	1
L11	Próby spawania łukowego, dobór parametrów spawania i ocena jakości złączy spawanych.	2
L12	Badanie wybranych właściwości fizycznych i technologicznych proszków. Prasowanie proszków w matrycach zamkniętych.	1
L13	Badania hartowności stali. Dobór gatunku stali w oparciu o kryterium hartowności w zastosowaniach.	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	30
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	45
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**150**
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 podczas 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 szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K1_W06	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 L2 L3 L4 L5	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
EK2	K1_W06	Cel 1	W3 W4 W5 W10 W11 L1	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK3	K1_W06 K1_W08	Cel 1	W1 W2 W3 W4 L6	N1 N2	F2
EK4	K1_W06 K1_W08	Cel 1	W7 L7	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK5	K1_W06 K1_W08	Cel 1	W14 L8 L9 L10 L11 L12 L13	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK6	K1_UB05 K1_UP07	Cel 2	L2 L3 L4 L5	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK7	K1_UB05 K1_UP07	Cel 2	W14 L9 L10 L11 L12 L13	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 — *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.*, Łódz, 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 Prof. dr hab. inż. Wojciech Zębala (kontakt: zebala@mech.pk.edu.pl)

2 Prof. dr hab. inż. Czesław Niżankowski (kontakt: nizan@mech.pk.edu.pl)

3 dr inż. Tadeusz Otko (kontakt: otko@mech.pk.edu.pl)

4 dr inż. Małgorzata Kowalczyk (kontakt: kowalczyk@mech.pk.edu.pl)

5 dr hab. inż. Bogdan Słodki (kontakt: slodki@mech.pk.edu.pl)

6 dr inż. Andrzej Matras (kontakt: amatras@mech.pk.edu.pl)

7 dr inż. Grzegorz Struzikiewicz (kontakt: struzikiewicz@mech.pk.edu.pl)

8 dr inż. Łukasz Ślusarczyk (kontakt: slusarczyk@mech.pk.edu.pl)

9 dr hab. inż. Prof. PK Stanisław Okoński (kontakt: okonski@mech.pk.edu.pl)

10 dr inż. Wacław 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 Sułkowski (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

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....