Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Wzornictwa Przemysłowego — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: W

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria Wzornictwa Przemysłowego

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Technologie kształtowania wyrobów
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Technologies of products manufacturing
Kod przedmiotu	WM IWP oIS B16 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	5.00
Semestry	3

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
3	30	0	45	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie studentów z metodami kształtowania materiałów w zakresie obróbki ubytkowej oraz przyrostowej.

Cel 2 Zapoznanie studentów z metodami kształtowania materiałów w zakresie obróbki plastycznej, cieplnej, odlewania oraz spajania materiałów.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Posiadanie podstawowej wiedzy z zakresu fizyki i matematyki.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student charakteryzuje metody inżynierii produkcji w zakresie ubytkowych i przyrostowych metod kształtowania wyrobów, technologii maszyn i urządzeń oraz metod projektowania procesów technologicznych.

EK2 Wiedza Student charakteryzuje metody inżynierii produkcji w zakresie plastycznych i odlewniczych metod kształtowania wyrobów oraz ich spajania, technologii maszyn i urządzeń oraz metod projektowania procesów technologicznych.

EK3 Umiejętności Student formułuje specyfikację oraz projektuje proces technologiczny produkcji prostego systemu oraz dobiera narzędzia i obrabiarki w zakresie ubytkowych oraz przyrostowych metod kształtowania wyrobów

EK4 Umiejętności Student formułuje specyfikację oraz projektuje proces technologiczny produkcji lub prostego systemu oraz dobiera narzędzia i obrabiarki w zakresie odlewniczych oraz plastycznych metod kształtowania wyrobów i ich spajania.

6 Treści programowe

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	BHB w procesach kształtowania wyrobów	1
L2	Badania procesów: toczenia i wytaczania. Dobór warunków obróbki. Kształtowanie warstwy wierzchniej.	2
L3	Badania procesów: wiercenia i rozwiercania. Dobór warunków obróbki. Kształtowanie warstwy wierzchniej.	2
L4	Badania procesów: frezowania. Dobór warunków obróbki. Kształtowanie warstwy wierzchniej.	2
L5	Badania procesów: szlifowania ściernicowego. Dobór warunków obróbki. Kształtowanie warstwy wierzchniej.	2
L6	Metody komputerowego wspomagania doboru parametrów skrawania	2
L7	Elektroerozyjne wycinanie drutowe	2
L8	Regeneracja narzędzi skrawających. Zużycie i trwałość ostrzy.	2
L9	Zjawiska fizykalne w procesach obróbki skrawaniem. Analiza sił i temperatury skrawania.	2
L10	Badania procesów: obróbki uzębień i uzwojeń. Dobór warunków obróbki. Kształtowanie warstwy wierzchniej.	2

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L11	Odlewnictwo	2
L12	Przeróbka plastyczna	2
L13	Metalurgia proszków	2
L14	Kształtowanie warstwy wierzchniej w obróbce cieplno-chemicznej i przeróbce plastycznej	1
L15	Wtryskiwanie tworzyw sztucznych	2
L16	Drążenie i wiercenie elektroerozyjne	3
L17	Obróbka elektrochemiczna	2
L18	Precyzyjna obróbka laserowa	2
L19	Wycinanie i drążenie laserowe	2
L20	Obróbki hybrydowe (EC/EDM, SACE)	2
L21	Przygotowanie modeli CAD do wytwarzania przyrostowego	2
L22	Opracowanie i wydruk elementu metodą FDM	1
L23	Opracowanie i wydruk elementu metodą SLA	1
L24	Opracowanie i wydruk elementu metodą SLS	1
L25	Obróbka wykończeniowa w druku 3D	1

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Podział metod wytwarzania. Środki wytwarzania. Podstawowe pojęcia. Powiazanie wyrobu finalnego z metoda jego wytwarzania. Materiały konstrukcyjne i narzędziowe oraz ich właściwości eksploatacyjne.	2
W2	Konstrukcje, technologia i zasady eksploatacji narzędzi obróbkowych.	1
W3	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.	3

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W4	Charakterystyka podstawowych metod obróbki ubytkowej (toczenie i wytaczanie, przeciąganie, wiercenie, pogłębianie i rozwiercanie, frezowanie, obróbka uzębień, gwintowanie, obróbka ścierna).	3
W5	Szlifowanie ściernicowe, taśmowe, honowanie, dogładzanie oscylacyjne, wygładzanie rotacyjne, wygładzanie wibracyjne, ścierna obróbka hydrodynamiczna, docieranie tarczowe, polerowanie, obróbka magnetoscierna, obróbka turboscierna i obróbka ultradzwiekowo-scierna. Geometria i mikrogeometria narzędzi ściernych.	3
W6	Obrabiarki skrawające klasyczne i sterowane numerycznie: definicja, układ roboczy, napędowy, kształtowania, geometryczny. Kryteria oceny obrabiarek: przeznaczenie i możliwości obróbkowe obrabiarek, dokładność geometryczna, kinematyczna, ustawcza, obróbki.	2
W7	Nowoczesne i tradycyjne metody stosowane w odlewnictwie	1
W8	Przeróbka plastyczna	2
W9	Metody wytwarzania wyrobów z materiałów sypkich metodami metalurgii proszków	1
W10	Obróbka powierzchniowa (obróbka cieplno-chemiczna, nagniatanie)	1
W11	Metody przetwórstwa tworzyw sztucznych	1
W12	Charakterystyka obróbek erozyjnych na tle innych metod wytwarzania.	1
W13	Podstawowe definicje i podział	2
W14	Obróbka elektroerozyjna i elektrochemiczna	2
W15	Obróbki strumieniow	1
W16	Budowa i zasada działania drukarek 3D.	1
W17	Materiały stosowane w wytwarzaniu przyrostowym	1
W18	Opis wybranych metod wytwarzania przyrostowego	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Ćwiczenia laboratoryjne

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Wykłady

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	75
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	25
Opracowanie wyników	25
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**125**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Test

F3 Kolokwium

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Każdy efekt kształcenia musi być pozytywnie zaliczony

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
Na ocenę 3.0	50% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 3.5	60% wymagań na ocenę 5.0

Na ocenę 4.0	70% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 4.5	80% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 5.0	90% wymagań z: wymienia i definiuje ubytkowe oraz przyrostowe metody kształtowania wyrobów metalowych stosowane w inżynierii produkcji w zakresie technologii maszyn i urządzeń a także potrafi dobrać metody projektowania procesów technologicznych. Wymienia i definiuje obrabiarki, narzędzia oraz warunki i parametry obróbki.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
Na ocenę 3.0	50% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 3.5	60% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 4.0	70% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 4.5	80% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 5.0	90% wymagań z: wymienia i definiuje plastyczne oraz odlewnicze metody kształtowania i spajania wyrobów metalowych stosowane w inżynierii produkcji w zakresie technologii maszyn i urządzeń a także potrafi dobrać metody projektowania procesów technologicznych. Wymienia i definiuje odpowiednie obrabiarki, narzędzia oraz warunki i parametry obróbkowe.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
Na ocenę 3.0	50% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 3.5	60% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 4.0	70% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 4.5	80% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 5.0	90% wymagań z: Dobiera, projektuje i stosuje proces technologiczny oraz warunki obróbki ubytkowej i przyrostowej dla prostych operacji obróbkowych. Dobiera i stosuje odpowiednie obrabiarki, narzędzia i parametry obróbkowe.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
Na ocenę 3.0	50% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 3.5	60% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 4.0	70% wymagań na ocenę 5.0
Na ocenę 4.5	80% wymagań na ocenę 5.0

Na ocenę 5.0	90% wymagań z: Dobiera, projektuje i stosuje proces technologiczny oraz warunki obróbki plastycznej, odlewania i spajania dla prostych operacji obróbkowych. Dobiera i stosuje odpowiednie obrabiarki, narzędzia i parametry obróbkowe.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W12	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W12 W13 W14 W15 W16 W17 W18	N2 N3	P1
EK2	M1_W12	Cel 2	W7 W8 W9 W10 W11	N3	P1
EK3	M1_U22 M1_U23	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9 L10 L17 L18 L19 L20 L21 L22 L23 L24 L25	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK4	M1_U22 M1_U23	Cel 2	L11 L12 L13 L14 L15	N1 N2 N3	F1 F2 F3 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 redakcja H. Żebrowskiego — *Techniki wytwarzania obróbka wiórowa, ścierna i erozyjna*, Wrocław, 2004, Oficyna wydawnicza Politechniki Wrocławskiej

Literatura uzupełniająca

[1] Jemielniak K. — *Obróbka skrawaniem*, Warszawa, 1998, Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej

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)

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

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

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

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

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

8 Prof. dr hab. inż. Sebastian Skoczypiec (kontakt: skoczypiec@mech.pk.edu.pl)

9 dr inż. Dominik Wyszyński (kontakt: wyszynski@mech.pk.edu.pl)

10 dr inż. Piotr Lipiec (kontakt: lipiec@mech.pk.edu.pl)

11 mgr inż. Barbara Kozub (kontakt: barbara.kozub@mech.pk.edu.pl)

12 dr inż. Krzysztof Zarębski (kontakt: krzysztof.zarebski@mech.pk.edu.pl)

13 dr inż. Sławomir Parzych (kontakt: slawomir.parzych@mech.pk.edu.pl)

14 dr inż. Aneta Szewczyk-Nykiel (kontakt: aneta.szewczyk-nykiel@mech.pk.edu.pl)

15 mgr inż. Szymon Gądek (kontakt: szymon.gadek@mech.pk.edu.pl)

16 dr inż. Marek Nykiel (kontakt: mnykiel@mech.pk.edu.pl)

17 dr inż. Marek Hebda (kontakt: mahebda@pk.edu.pl)

18 mgr Robert Baś (kontakt: fotobas@mech.pk.edu.pl)

19 dr inż. Izabela Pietryka (kontakt: ipietryka@pk.edu.pl)

20 dr inż. Michał Łach (kontakt: mlach@pk.edu.pl)

21 dr inż. Dariusz Mierzwiński (kontakt: dariusz.mierzwinski@mech.pk.edu.pl)

22 dr hab. inż. prof. PK Janusz Mikuła (kontakt: jamikula@pk.edu.pl)

23 mgr inż. Wojciech Bizoń (kontakt: bizonw@mech.pk.edu.pl)

24 dr inż. Joanna Krajewska-Śpiewak (kontakt: joanna.krajewska-spiewak@mech.pk.edu.pl)

25 dr inż. Marcin Grabowski (kontakt: marcin.grabowski@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)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....