

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Pojazdy Samochodowe

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: S

Stopień studiów: I

Specjalności: Budowa i badania pojazdów samochodowych, Źródła napędu i mechatronika pojazdów samochodowych, Diagnostyka i eksploatacja pojazdów samochodowych

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Technologie kształtowania wyrobów
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Technologies of products manufacturing
KOD PRZEDMIOTU	WM POJSAM oIS B22 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 KOMPUTERO- WE	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 wspomaganie doboru parametrów skrawania	2
L7	Elektroerozyjne wycinanie drutowe	2
L8	Regeneracja narzędzi skrawających. Zużycie i trwałość ostrzy.	2
L9	Zjawiska fizyczne 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	Drażenie i wiercenie elektroerozyjne	3
L17	Obróbka elektrochemiczna	2
L18	Precyzyjna obróbka laserowa	2
L19	Wycinanie i drażenie 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. Powiązanie 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
<b>W4</b>	Charakterystyka podstawowych metod obróbki ubytkowej (toczenie i wytaczanie, przeciąganie, wiercenie, pogłębianie i rozwiercanie, frezowanie, obróbka uzębień, gwintowanie, obróbka ścierna).	3
<b>W5</b>	Szlifowanie ściernicowe, taśmowe, honowanie, dogładzanie oscylacyjne, wygładzanie rotacyjne, wygładzanie wibracyjne, ścierna obróbka hydrodynamiczna, docieranie tarczowe, polerowanie, obróbka magnetoscierna, obróbka turboscierna i obróbka ultradźwiękowo-ścierna. Geometria i mikrogeometria narzędzi ściernych.	3
<b>W6</b>	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
<b>W7</b>	Nowoczesne i tradycyjne metody stosowane w odlewnictwie	1
<b>W8</b>	Przeróbka plastyczna	2
<b>W9</b>	Metody wytwarzania wyrobów z materiałów sypkich metodami metalurgii proszków	1
<b>W10</b>	Obróbka powierzchniowa (obróbka cieplno-chemiczna, nagniatanie)	1
<b>W11</b>	Metody przetwórstwa tworzyw sztucznych	1
<b>W12</b>	Charakterystyka obróbek erozyjnych na tle innych metod wytwarzania.	1
<b>W13</b>	Podstawowe definicje i podział	2
<b>W14</b>	Obróbka elektroerozyjna i elektrochemiczna	2
<b>W15</b>	Obróbki strumieniow	1
<b>W16</b>	Budowa i zasada działania drukarek 3D.	1
<b>W17</b>	Materiały stosowane w wytwarzaniu przyrostowym	1
<b>W18</b>	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
<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	25
Opracowanie wyników	25
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>125</b>
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 SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	M1_W12 M1_W13	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W12 W13 W14 W15 W16 W17 W18	N2 N3	P1
EK2	M1_W12 M1_W13	Cel 2	W7 W8 W9 W10 W11	N3	P1
EK3	M1_U21 M1_U22	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_U21 M1_U22	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 redakcją 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 Wyszynski (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 Mięka (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

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



