

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2025/2026

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria i Zarządzanie Produkcją

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: IIZP

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria jakości w produkcji zautomatyzowanej, Zrównoważona i inteligentna produkcja, Komputerowo wspomagane wytwarzanie

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Podstawy nauki o materiałach
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Fundamentals of Materials Science
KOD PRZEDMIOTU	WM IIZP oIS B17 25/26
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	6.00
SEMESTRY	1 2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
1	15	0	15	0	0	0
2	15	0	15	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Poznanie znaczenia zagadnień materiałoznawczych w procesie projektowania, wytwarzania oraz eksploatacji maszyn i urządzeń.

Cel 2 Poznanie pojęć właściwości i struktury materiału oraz charakteru i znaczenia ich wzajemnych zależności. Poznanie wybranych metod badań używanych w nauce o materiałach.

Cel 3 Zrozumienie budowy, podstawowych właściwości, metod wytwarzania i przetwarzania oraz zastosowania głównych grup materiałów.

Cel 4 Praktyczne zaznajomienie z wybranymi zagadnieniami z zakresu celu 2 i 3.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Ogólna wiedza z zakresu fizyki oraz chemii na poziomie szkoły średniej.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student w zaawansowanym stopniu charakteryzuje wybrane zagadnienia z obszaru fizyki pozwalające na matematyczny opis zjawisk występujących w inżynierii mechanicznej, która obejmuje: mechanikę ogólną, mechanikę płynów, termodynamikę, wytrzymałość materiałów i elektrotechnikę.

EK2 Wiedza Student w zaawansowanym stopniu charakteryzuje zasady projektowania, dokumentowania oraz zarządzania dokumentacją konstrukcyjną wyrobów złożonych. Dotyczy to zasad: doboru materiałów (z uwzględnieniem wymagań zrównoważonego rozwoju), konstrukcji maszyn z analizą wytrzymałości materiałów oraz tworzenia dokumentacji konstrukcyjnej 2D/3D z użyciem systemów CAD/CAE w środowisku wirtualnym.

EK3 Umiejętności Student określa charakterystyki materiału, z którego jest wykonany wyrób i ocenia jego własności oraz przydatność do przewidzianego zastosowania zgodnie z wymaganiami zrównoważonego rozwoju, określa również zachowanie materiału pod wpływem różnego rodzaju obciążeń oraz podczas realizacji procesów obróbkowych (np. skrawalność).

EK4 Kompetencje społeczne Student podnosi swoje kompetencje zawodowe i społeczne, inspirowany swym zespołem do poszukiwania aktualnych rozwiązań technicznych, technologicznych i organizacyjnych w literaturze przedmiotu.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Obróbka cieplna stopów żelaza. Hartowanie i odpuszczanie stali, właściwości żeliw i surówek.	3
L2	Badanie właściwości mechanicznych metali po przeróbce cieplnej i plastycznej, pomiary twardości metodami Brinella, Rockwella, Vickersa.	3
L3	Mikroskopia skaningowa. Mikroskopia świetlna- obserwacje w świetle odbitym, spolaryzowanym, jasne, ciemne pole, obserwacje makroskopowe i stereoskopowe.	3
L4	Badanie struktur po obróbce cieplnej (analiza wpływu struktury na własności).	3
L5	Odlewnictwo. Koncepcja odlewu, wady odlewnicze, odlewanie przy użyciu mas formierskich, metody badań nieniszczących.	3

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L6	Spawalnictwo. Podstawy procesu spajania metali, spawanie łukowe, zgrzewanie oporowe, parametry procesów termicznego łączenia.	3
L7	Metalurgia proszków. Badanie właściwości technologicznych proszków, formowanie w sztywnych matrycach. Wpływ ciśnienia pracowania na własności spieków.	3
L8	Przetwórstwo materiałów polimerowych, metodami wtrysku i wytłaczania, identyfikacja polimerów oraz własności polimerów i kompozytów polimerowych.	3
L9	Wytwarzanie laminatów metodą laminowania ręcznego.	2
L10	Badanie współczynnika pochłaniania dźwięku materiałów.	2
L11	Ilościowa ocena mikrostruktur.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wprowadzenie do nauki o materiałach. Klasyczny podział materiałów na metale, ceramikę, polimery i kompozyty. Pojęcia własności i struktury materiału, istota zależności struktury i własności.	1
W2	Badanie własności materiałów ze szczególnym uwzględnieniem własności mechanicznych. Elementy interpretacji wyników badania własności.	2
W3	Budowa metali oraz ich stopów (budowa krystaliczna oraz jej wady, roztwory stałe, dyslokacje, wydzielenia koherentne i niekoherentne).	2
W4	Zjawiska strukturalne wpływające na własności metali i stopów (umocnienie przez zgniot i rekrytalizacja, zmienna rozpuszczalność, utwardzanie wydzieleniowe, odmiany alotropowe).	2
W5	Metody badania struktury materiałów (badania makroskopowe, mikroskopia świetlna i elektronowa, badania rentgenowskie, mikroskopia sił atomowych, tomografia).	2
W6	Układy równowagi fazowej, układ Fe-Fe ₃ C. Stale węglowe i żeliwa, obróbka cieplna stopów żelaza.	2
W7	Stale stopowe (konstrukcyjne, narzędziowe, o specjalnych własnościach)	2
W8	Odlewnictwo.	2
W9	Spawalnictwo.	3
W10	Stopy metali nieżelaznych.	2
W11	Materiały ceramiczne, spieki i kompozyty.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W12	Materiały polimerowe (budowa, własności, wytwarzanie, przeróbka, recykling).	4
W13	Wpływ struktury na własności materiałów. Dobór materiałów i kontrola jakości.	1
W14	Analiza obrazu.	3

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 wykład z wykorzystaniem środków audiowizualnych

N2 pokaz

N3 ćwiczenia praktyczne w laboratorium

N4 dyskusja

N5 indywidualna praca studenta

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	20
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	28
Opracowanie wyników	14
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	28
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 Łączna ocena aktywności oraz sprawozdania dla każdego z zajęć laboratoryjnych.

F2 Ocena ze sprawdzianu na zakończenie wykładów.

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia arytmetyczna średniej ocen formujących.

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Obecność na wszystkich laboratoriach.

W2 Pozytywna ocena ze wszystkich laboratoriów.

W3 Pozytywna ocena ze sprawdzianu podsumowującego wykłady.

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Dokonywana pośrednio podczas oceny sprawdzianów i sprawozdań.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Brak spełnienia wymagań na ocenę 3.0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 50 % punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 5.0	Student charakteryzuje materiały poprzez przedstawienie ich własności, potrafi interpretować uzyskane wyniki badań. Student określa budowę metali i ich stopów, przedstawia zjawiska strukturalne wpływające na ich własności. Opisuje właściwości metali oraz ich struktury po przeróbce plastycznej i cieplnej. Student charakteryzuje materiały ceramiczne, spieki i kompozyty.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnienia wymagań na ocenę 3.0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 50 % punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5.0.

NA OCENĘ 5.0	Student potrafi skorelować zastosowaną obróbkę cieplną z własnościami materiałów, co uwzględnia przy projektowaniu wyrobów. Student analizuje mikrostruktury, na ich podstawie ocenia jakość materiałów i określa ich zachowanie w czasie eksploatacji. Student charakteryzuje korzyści oraz przewiduje możliwe zagrożenia związane z zastosowaniem odlewania, metalurgii proszków, laminowania ręcznego jako metod wytwarzania wyrobów. Student charakteryzuje stale stopowe (konstrukcyjne, narzędziowe, o specjalnych własnościach), stopy metali nieżelaznych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnienia wymagań na ocenę 3.0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 50 % punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi określić własności materiałów, uwzględniając przy tym wpływ zastosowanej obróbki cieplnej na jego strukturę. Student potrafi zidentyfikować materiały polimerowe, określić ich własności, charakteryzuje znaczenie przetwórstwa materiałów polimerowych. Student określa wpływ parametrów spawania na właściwości złącza, uwzględniając jego trwałość. Student potrafi przeprowadzić ilościową ocenę mikrostruktur. Student określa wpływ struktury na własności materiałów, opisuje sposób doboru materiałów i kontroli jakości wyrobów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnienia wymagań na ocenę 3.0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 50 % punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 5.0	Student poszukuje i analizuje aktualne rozwiązania techniczne, technologiczne oraz organizacyjne w literaturze przedmiotu. Student dzieli się zdobytą wiedzą z zespołem, pozytywnie inspiruje innych.

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_W02	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	L2 L4 L6 L10 W2 W3 W4 W5 W9 W11	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2
EK2	M1_W03	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	L1 L3 L5 L7 L9 W2 W3 W4 W5 W7 W8 W10	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2
EK3	M1_U06	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	L2 L4 L6 L8 L11 W1 W2 W6 W9 W12 W13 W14	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2
EK4	M1_K01	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	L3 L5 L7 L10 W5 W8 W11 W12 W14	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Leszek A. Dobrzański** — *Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo*, Gliwice-Warszawa, 2002, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne
- [2] | **Wiktor Kubiński** — *Materiałoznawstwo Tom 1. Podstawowe materiały stosowane w technice*, Kraków, 2012, Wydawnictwo AGH
- [3] | **Marek Blicharski** — *Inżynieria materiałowa*, Warszawa, 2017, Wydawnictwo Naukowe PWN
- [4] | **M. Hebda, M. Nykiel, A. Szewczyk Nykiel** — *Inżynieria spieków metalicznych i kompozytów*, Kraków, 2013, Politechnika Krakowska
- [5] | **Andrzej Kaczorowski, Marcin Perzyk, Stanisław Waszkiewicz** — *Odlewnictwo*, Warszawa, 2017, Wydawnictwo Naukowe PWN, WNT
- [6] | **Krzysztof Wilczyński (red.)** — *Przetwórstwo tworzyw polimerowych*, Miejscowość, 2018, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej
- [7] | **Andrzej Klimpel** — *Spawanie, zgrzewanie i cięcie metali*, Miejscowość, 2016, Wydawnictwo WNT

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Celina Ziejewska (kontakt: celina.ziejewska@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Celina Ziejewska (kontakt: celina.ziejewska@pk.edu.pl)



13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....