

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Kierunek studiów: Inżynieria Materiałowa

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: IM

Stopień studiów: I

Specjalności: Materiały i technologie przyjazne środowisku, Technologie druku 3D, Materiały konstrukcyjne i kompozyty

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Metody badań materiałowych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Material testing methods
KOD PRZEDMIOTU	WIMiF IM oIS C6 21/22
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	8.00
SEMESTRY	4 5

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
4	15	0	30	0	0	0
5	15	15	15	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Poznanie aparatury badawczej oraz podstawowych metod wykorzystywanych do niszczących i nieniszczących analiz właściwości materiałów. Opanowanie w zakresie podstawowym umiejętności przeprowadzenia badań

z wykorzystaniem poznanych metod badawczych oraz poprawnej interpretacji wyników. Umiejętność praktycznego wykorzystania parametrów opisujących właściwości materiałów.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Zna i rozumie podstawowe zjawisk strukturalne zachodzące w materiałach inżynierskich pod wpływem oddziaływania energii.

EK2 Wiedza Ma podstawową wiedzę o charakterystykach materiałowych i materiałowych bazach danych.

EK3 Wiedza Zna podstawowe metody i narzędzia badawcze struktury materiałów inżynierskich.

EK4 Wiedza Zna zagadnienia związane z metodami badań składu chemicznego i struktury materiałów inżynierskich, przy użyciu: spektroskopii, mikroskopii świetlnej, elektronowej skaningowej, rentgenografii strukturalnej.

EK5 Umiejętności Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie tych wyników realizacji tego zadania w zakresie zagadnień związanych z inżynierią materiałową.

EK6 Umiejętności Potrafi wykorzystać techniki komputerowej nauki o materiałach w projektowaniu inżynierskim i badaniach materiałowych oraz opracowaniu wyników.

EK7 Umiejętności Ma umiejętność planowania i przeprowadzania podstawowych metod badania materiałów inżynierskich, obsługi specjalistycznej aparatury naukowo-badawczej oraz potrafi gromadzić i opracowywać wyniki badań i oceny błędów pomiarowych.

EK8 Kompetencje społeczne Ma świadomość dotyczącą swojej roli wykształconego inżyniera w społeczeństwie, w szczególności dotyczącą propagowania nowoczesnych rozwiązań technicznych, ich wpływu na polepszenie jakości życia mieszkańców oraz jakości i konkurencyjności ich pracy. Potrafi opinie te sformułować i przekazać w sposób zrozumiały dla obywateli nie posiadających wykształcenia technicznego.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Podstawowe zasady wykonywania badań właściwości i struktury materiałów. Podstawy badań makroskopowych. Podstawy badań mikroskopowych. Podstawy materiałografii ilościowej. Podstawy badań właściwości mechanicznych materiałów. Podstawy tribologii. Podstawy badań twardości. Podstawy badań mikrotwardości. Podstawy badań korozyjnych. Podstawy analizy termicznej. Podstawy badań analizy składu chemicznego. Podstawy badań termowizyjnych. Podstawy badań ultradźwiękowych. Standaryzacja badań.	30

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Badania wizualne. Wyznaczanie współczynnika rozszerzalności cieplnej na podstawie badań dylatometrycznych. Wyznaczanie temperatura przejścia materiału w stan kruchy. Wyznaczanie współczynnika tarcia. Przeliczniki twardości stali. Wyznaczanie granicy sprężystości, wytrzymałości na rozciąganie, naprężenia zrywającego oraz wydłużenia i przewężenia z wykresów statycznej próby rozciągania. Wyznaczanie umownej granicy sprężystości, umownej granicy plastyczności, wytrzymałości na ściskanie z wykresów statycznej próby ściskania. Badania termowizyjne. Wyznaczanie temperatury topnienia materiałów metodami kalymetrii różnicowej. Zastosowanie zależności Halla-Petcha. Analiza stereologiczna parametrów struktury. Efekt starzenia po zgnioście. Pomiar sklerometryczne wytrzymałości za pomocą młotka Schmidta. Analiza fraktograficzna. Wyznaczanie potencjału korozyjnego na podstawie zarejestrowanych wykresów Tafela.	15

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Preparatyka zgładów metalograficznych. Metody ujawniania struktury metalograficznej. Pomiar wielkości ziarna. Komputerowa analiza udziału objętościowego faz. Analiza składu chemicznego materiałów za pomocą spektrometrii iskrowej. Pomiar twardości materiałów. Pomiar grubości materiałów metodami ultradźwiękowymi, wyznaczanie prędkości rozchodzenia się fali dla różnych materiałów. Rentgenowska analiza jakościowa materiałów. Statyczna próba ściskania różnych materiałów. Próba udarności. Wytrzymałość na trójpunktowe zginanie. Wyznaczanie gęstości materiałów metodą piknometrii helowej. Badania penetracyjne.	45

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Konsultacje

N4 Dyskusja

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	90
Konsultacje przedmiotowe	20
Egzaminy i zaliczenia w sesji	20
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	30
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	30
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	210
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	8.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Ocena z zaliczeń laboratoriów, ćwiczeń i kolokwium

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących: ocen z zaliczeń laboratoriów, ćwiczeń i kolokwium oraz poprawna odpowiedź minimum na 60% pytań na egzaminie

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium i ćwiczeń oraz odpowiedzieć na minimum 60% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 3.5	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium i ćwiczeń oraz odpowiedzieć na minimum 70% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 4.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium i ćwiczeń oraz odpowiedzieć na minimum 75% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.

NA OCENĘ 4.5	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium i ćwiczeń oraz odpowiedzieć na minimum 80% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 5.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium i ćwiczeń oraz odpowiedzieć na minimum 90% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium i ćwiczeń oraz odpowiedzieć na minimum 60% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 3.5	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium i ćwiczeń oraz odpowiedzieć na minimum 70% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 4.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium i ćwiczeń oraz odpowiedzieć na minimum 75% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 4.5	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium i ćwiczeń oraz odpowiedzieć na minimum 80% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 5.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium i ćwiczeń oraz odpowiedzieć na minimum 90% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium i ćwiczeń oraz odpowiedzieć na minimum 60% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 3.5	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium i ćwiczeń oraz odpowiedzieć na minimum 70% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 4.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium i ćwiczeń oraz odpowiedzieć na minimum 75% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 4.5	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium i ćwiczeń oraz odpowiedzieć na minimum 80% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 5.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium i ćwiczeń oraz odpowiedzieć na minimum 90% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	

NA OCENĘ 3.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium i ćwiczeń oraz odpowiedzieć na minimum 60% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 3.5	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium i ćwiczeń oraz odpowiedzieć na minimum 70% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 4.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium i ćwiczeń oraz odpowiedzieć na minimum 75% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 4.5	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium i ćwiczeń oraz odpowiedzieć na minimum 80% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 5.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium i ćwiczeń oraz odpowiedzieć na minimum 90% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 3.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium i ćwiczeń oraz odpowiedzieć na minimum 60% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 3.5	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium i ćwiczeń oraz odpowiedzieć na minimum 70% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 4.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium i ćwiczeń oraz odpowiedzieć na minimum 75% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 4.5	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium i ćwiczeń oraz odpowiedzieć na minimum 80% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 5.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium i ćwiczeń oraz odpowiedzieć na minimum 90% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 3.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium i ćwiczeń oraz odpowiedzieć na minimum 60% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 3.5	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium i ćwiczeń oraz odpowiedzieć na minimum 70% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 4.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium i ćwiczeń oraz odpowiedzieć na minimum 75% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.

NA OCENĘ 4.5	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium i ćwiczeń oraz odpowiedzieć na minimum 80% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 5.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium i ćwiczeń oraz odpowiedzieć na minimum 90% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
EFEKT KSZTAŁCENIA 7	
NA OCENĘ 3.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium i ćwiczeń oraz odpowiedzieć na minimum 60% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 3.5	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium i ćwiczeń oraz odpowiedzieć na minimum 70% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 4.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium i ćwiczeń oraz odpowiedzieć na minimum 75% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 4.5	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium i ćwiczeń oraz odpowiedzieć na minimum 80% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 5.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium i ćwiczeń oraz odpowiedzieć na minimum 90% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
EFEKT KSZTAŁCENIA 8	
NA OCENĘ 3.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium i ćwiczeń oraz odpowiedzieć na minimum 60% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 3.5	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium i ćwiczeń oraz odpowiedzieć na minimum 70% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 4.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium i ćwiczeń oraz odpowiedzieć na minimum 75% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 4.5	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium i ćwiczeń oraz odpowiedzieć na minimum 80% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.
NA OCENĘ 5.0	Student musi uzyskać pozytywną oceną z laboratorium i ćwiczeń oraz odpowiedzieć na minimum 90% pytań z kolokwium z wiadomości przekazanych na wykładzie.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1	W1 C1 L1	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK2		Cel 1	W1 C1 L1	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK3		Cel 1	W1 C1 L1	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK4		Cel 1	W1 C1 L1	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK5		Cel 1	W1 C1 L1	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK6		Cel 1	W1 C1 L1	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK7		Cel 1	W1 C1 L1	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK8		Cel 1	W1 C1 L1	N1 N2 N3 N4	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | S.M. Pytel, R.O. Wielgosz — *Zajęcia laboratoryjne z metaloznawstwa*, Kraków, 2003, Wydawnictwo PK
- [2] | Autor Marek Blicharski — *Wstęp do inżynierii materiałowej*, , 2013, Wydawnictwo WNT
- [3] | Dobrzański Leszek — *Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe: podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo.*, , 2006, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | K.Przybyłowicz , J.Przybyłowicz — *Metaloznawstwo w pytaniach i odpowiedziach*, Warszawa, 2004, Wydawnictwo WNT

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. prof. PK. Marek Hebda (kontakt: marek.hebda@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

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

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



13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....