

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

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, Materiały konstrukcyjne i kompozyty, Technologie druku 3D

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Metody badań materiałowych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Material testing methods
KOD PRZEDMIOTU	WIMiF IM oIS C6 20/21
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

1 Wymaganie 1

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Zna i rozumie podstawowe zjawiska 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
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 zglądów 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 udarowości. 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
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	90
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	0
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>90</b>
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.
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.
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.
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.
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.
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.
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.
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.

## 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_W08	Cel 1	W1 C1 L1	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK2	K1_W14	Cel 1	W1 C1 L1	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK3	K1_W17	Cel 1	W1 C1 L1	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK4	K1_W28	Cel 1	W1 C1 L1	N1 N2 N3 N4	F1 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK5	K1_UO03	Cel 1	W1 C1 L1	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK6	K1_UP01	Cel 1	W1 C1 L1	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK7	K1_UP02	Cel 1	W1 C1 L1	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK8	K1_K07	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

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

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

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

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....