

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Materiałowa

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: P

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria spajania materiałów, Materiały konstrukcyjne

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Badania struktury materiałów
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Material Structures Examination
KOD PRZEDMIOTU	P205
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	6.00
SEMESTRY	2

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	18	9	9	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** poznanie aparatury badawczej oraz metod identyfikacji faz krystalicznych oraz badania struktury materiałów

**Cel 2** opanowanie w zakresie podstawowym umiejętności przeprowadzenia badań z wykorzystaniem poznanych metod badawczych

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 zaliczenie przedmiotu "Struktura materiałów" I sem. zaliczenie przedmiotu "Fizyka" I sem.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Potrafi scharakteryzować istotne elementy budowy wewnętrznej rzeczywistych materiałów.

**EK2 Wiedza** Jest w stanie dobrać właściwą metodę badawczą dla zbadania konkretnego zjawiska strukturalnego.

**EK3 Umiejętności** Potrafi analizować i interpretować wyniki przeprowadzonych badań oraz opracowywać sprawozdania z ich realizacji.

**EK4 Umiejętności** Jest w stanie ocenić potrzebę aktualizowania swej wiedzy zgodnie z postępem technologicznym w dziedzinie metodyki badawczej i stosowanej aparatury.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Natura i sposób powstawania promieniowania rentgenowskiego, widma promieniowania rentgenowskiego i sposób ich powstawania.	2
W2	Podstawowe zjawiska wykorzystywane w mikroskopii elektronowej.	1
W3	Mikroskopia transmisyjna preparatyka, budowa i zasada działania.	1
W4	Mikroskopia skaningowa preparatyka, budowa i zasada działania.	1
W5	Zastosowanie mikroskopii elektronowej w badaniach materiałowych.	1
W6	Nowoczesne i zaawansowane techniki mikroskopii elektronowej	1
W7	Podstawowe pojęcia ilościowego opisu mikrostruktury materiałów. Istota metod stereologicznych.	1
W8	Badanie udziału objętościowego, powierzchni właściwej oraz liczebności cząstek.	1
W9	Estymacja rozkładów wielkości elementów strukturalnych. Podstawowe elementy oceny statystycznej wyników badań strukturalnych.	1
W10	Przygotowanie próbek do badań ilościowych. Automatyzacja pomiarów sprzęt i oprogramowanie do analizy struktury. Cyfrowa rejestracja struktury. Możliwości i ograniczenia metod analizy obrazu.	1
W11	Normalizacja manualnych oraz automatycznych metod ilościowej oceny struktury materiałów.	1
W12	Oddziaływanie promieniowania rentgenowskiego z ciałami stałymi. Krzywa absorpcji i praktyczne wykorzystanie jej kształtu.	1

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W13</b>	Dyfrakcja promieniowania rentgenowskiego w kryształach.	2
<b>W14</b>	Nateżenie wiązki ugiętej - czynniki decydujące o wielkości powstających efektów dyfrakcyjnych przy badaniu preparatów proszkowych.	2
<b>W15</b>	Dyfraktometr rentgenowski - zasada budowy i działania.	1

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L1</b>	Budowa i działanie dyfraktometru rentgenowskiego. Poznanie zasad ustalania parametrów pracy dyfraktometru rentgenowskiego oraz zasad bhp obowiązujących przy pracy z użyciem promieniowania jonizującego.	2
<b>L2</b>	Ocena rozkładu wielkości ziaren w stopie jednofazowym.	1
<b>L3</b>	Rozkłady kształtu i wielkości wydzieleni fazy rozproszonej w materiałach metalowych	1
<b>L4</b>	Przygotowanie preparatów do badania metali przy zastosowaniu transmisyjnego i skaningowego mikroskopu elektronowego .	1
<b>L5</b>	Badania fraktograficzne przy zastosowaniu skaningowego mikroskopu elektronowego (SEM).	1
<b>L6</b>	Dokładne wyznaczanie odległości międzypłaszczyznowych. Umiejętność właściwej interpretacji efektów dyfrakcyjnych zarejestrowanych przy użyciu dyfraktometru rentgenowskiego.	3

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>C1</b>	Dyfrakcja promieni rentgenowskich. Prawo Bragga. Wyznaczanie wskaźników Millera płaszczyzn sieciowych na podstawie zarejestrowanych efektów dyfrakcyjnych.	1
<b>C2</b>	Podstawowe parametry stosowane w zapisie cyfrowym zdjęć.	1
<b>C3</b>	Dobór technik preparatyki w zależności od zastosowanej metody oraz próbki.	1
<b>C4</b>	Parametry pracy mikroskopu elektronowego transmisyjnego i skaningowego oraz ich zależności.	1
<b>C5</b>	Jakościowa i ilościowa interpretacja uzyskanych obrazów.	1

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C6	Przykłady zastosowania parametrów stereologicznych do ilościowej oceny stopów technicznych.	1
C7	Ocena błędów metody i porównywalność wyników stereologicznych.	1
C8	Porównanie metod jakościowych i ilościowych w badaniach strukturalnych.	1
C9	Związki parametrów stereologicznych struktury oraz jej własności.	1

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Konsultacje

N4 Dyskusja

N5 Prezentacje multimedialne

N6 Praca w grupach

## 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	36
Konsultacje przedmiotowe	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	79
Opracowanie wyników	30
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>180</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	6.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Kolokwium

P2 Zaliczenie pisemne

P3 Zaliczenie ustne

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 konieczność uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia

W2 ocena końcowa ustalana jest na podstawie średniej ważonej ocen pozytywnych z wszystkich przeprowadzonych ćwiczeń

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Ćwiczenie praktyczne

B2 Projekt zespołowy

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	brak
NA OCENĘ 3.0	Zna podstawowe metody i narzędzia badawcze struktury materiałów inżynierskich.
NA OCENĘ 3.5	Wykazuje umiejętność przeprowadzenia badań z wykorzystaniem poznanych metod
NA OCENĘ 4.0	Wykazuje umiejętność analizy otrzymanych wyników badawczych
NA OCENĘ 4.5	Zna podstawy teoretyczne poznanych metod badawczych
NA OCENĘ 5.0	Wykazuje znajomość poznanych metod badawczych i zrozumienie ich podstaw teoretycznych oraz umiejętność prawidłowej interpretacji wyników; bardzo dobrze opracowuje sprawozdania z przeprowadzonych eksperymentów
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	brak
NA OCENĘ 3.0	potrafi zaprojektować badania z wykorzystaniem poznanych metod
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-

NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	brak
NA OCENĘ 3.0	Potrafi opracować sprawozdanie z przeprowadzonych badań
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	brak
NA OCENĘ 3.0	Potrafi uzasadnić dobór metody badawczej i poszczególne działania dla przeprowadzenia eksperymentu i opracowania jego wyników
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-

## 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_W11	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W7 W12 W13 W14 W15 L1 L2 L5	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 P1 P2 P3
EK2	K1_W17	Cel 1 Cel 2	W3 W4 W5 W6 W8 W9 W10 W11 L3 L4 L6	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 P1 P2 P3

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK3	K1_UP05	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W7 W12 W13 W14 W15 L1 L2 L5	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 P1 P2 P3
EK4	K1_UO03	Cel 1 Cel 2	W3 W4 W5 W6 W8 W9 W10 W11 L3 L4 L6	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 P1 P2 P3

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Pr. zbiorowa pod red. Wielgosza R.O. i Pytla S.M. — *Zajęcia laboratoryjne z metaloznawstwa*, Kraków, 2003, Wyd. PK
- [2] | Szummer A. (red.) — *Podstawy ilościowej mikroanalizy rentgenowskiej*, Warszawa, 1995, WNT
- [3] | Ryś J. — *Stereologia materiałów*, Kraków, 1995, Fotobit Design
- [4] | Cullity B.D. — *Podstawy dyfrakcji promieni rentgenowskich*, Warszawa, 1964, PWN
- [5] | Bojarski Z., Łągiewka E. — *Rentgenowska analiza strukturalna*, Katowice, 1988, Wyd. UŚ

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Grabski M., Kozubowski J.A. — *Inżynieria materiałowa - Geneza. Istota. Perspektywy.*, Warszawa, 2003, PW
- [2] | Wojnar L., Kurzydłowski K.J., Szala J., — *Praktyka analizy obrazu*, Kraków, 2002, Polskie Towarzystwo Stereologiczne

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Janusz, Stanisław Lisak (kontakt: lisak@mech.pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Krzysztof Miernik (kontakt: miernik@mech.pk.edu.pl)

2 dr inż. Krzysztof Zarębski (kontakt: kazar@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)

.....

.....