

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

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

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

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L1</b>	Budowa i działanie dyfraktometru rentgenowskiego. Poznanie zasad ustalnia 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 scaningowego 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

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

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W11</b>	Normalizacja manualnych oraz automatycznych metod ilościowej oceny struktury materiałów.	1
<b>W12</b>	Oddziaływanie promieniowania rentgenowskiego z ciałami stałymi. Krzywa absorpcji i praktyczne wykorzystanie jej kształtu.	1
<b>W13</b>	Dyfrakcja promieniowania rentgenowskiego w kryształach.	2
<b>W14</b>	Natężenie wiązki ugiętej - czynniki decydujące o wielkości powstających efektów dyfrakcyjnych przy badaniu preparatów proszkowych.	2
<b>W15</b>	Dyfraktometr rentgenowski - zasada budowy i działania.	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	0
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>144</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 SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K1_W11	Cel 1 Cel 2	L1 L2 L5 W1 W2 W7 W12 W13 W14 W15	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 P1 P2 P3
EK2	K1_W17	Cel 1 Cel 2	L3 L4 L6 W3 W4 W5 W6 W8 W9 W10 W11	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 P1 P2 P3
EK3	K1_UP05	Cel 1 Cel 2	L1 L2 L5 W1 W2 W7 W12 W13 W14 W15	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 P1 P2 P3
EK4	K1_UO03	Cel 1 Cel 2	L3 L4 L6 W3 W4 W5 W6 W8 W9 W10 W11	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)

.....

.....