

# 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: stacjonarne

Kod kierunku: P

Stopień studiów: II

Specjalności: Inżynieria spajania materiałów, Materiały konstrukcyjne

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Zaawansowane metody badania materiałów
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Advanced Methods of Materials Testing
KOD PRZEDMIOTU	P702
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
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 zaawansowanych metod badania materiałów i pozyskaniem umiejętności ich praktycznego wykorzystania

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

1 Zaliczenie przedmiotu: "Badania struktury materiałów" na I stopniu studiów, rok I, semestr 2 .

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Zna metody i narzędzia do badania materiałów inżynierskich stosowane do rozwiązywania złożonych prac eksperymentalnych.

**EK2 Umiejętności** Potrafi określić przydatność metod i narzędzi służących do badania struktury i własności materiałów inżynierskich do rozwiązywania nietypowych zadań.

**EK3 Umiejętności** Potrafi zaplanować i przeprowadzić badania, dobrać narzędzia, wykonać pomiary, opracować wyniki i wnioski.

**EK4 Umiejętności** Potrafi krytycznie ocenić rozwiązania techniczne w zakresie metod badawczych, narzędzi i urządzeń stosowanych w inżynierii materiałowej oraz technik wytwarzania.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Nowoczesne metody sprzężonej analizy termicznej w badaniach materiałów	2
<b>W2</b>	Podstawowe zjawiska wykorzystywane w mikroskopii elektronowej i mikroanalizie rentgenowskiej	3
<b>W3</b>	Mikroskopia transmisyjna i skaningowa oraz mikroanaliza rentgenowska - preparatyka, budowa, zasada działania i detekcja.	3
<b>W4</b>	Zastosowanie mikroskopii elektronowej w badaniach materiałowych	2
<b>W5</b>	Nowoczesne i zaawansowane techniki mikroskopii elektronowej	2
<b>W6</b>	Charakterystyczne cechy widmo promieniowania rentgenowskiego i jego dyfrakcja na preparatach polikrystalicznych.	4
<b>W7</b>	Podstawy rentgenowskiej jakościowej analizy fazowej.	2
<b>W8</b>	Rentgenowska analiza fazowa preparatów wielofazowych.	2
<b>W9</b>	Praktyczne wykorzystanie oceny natężeń pików dyfrakcyjnych. Rentgenowska ilościowa analiza fazowana na przykładzie wyznaczenia udziału objętościowego austenitu szczałkowego.	3
<b>W10</b>	Praktyczne wykorzystanie dokładnego wyznaczenia odległości międzypłaszczyznowych dla oceny tetragonalności martenzytu	2
<b>W11</b>	Rentgenowskie metody pomiaru naprężeń wewnętrznych.	2
<b>W12</b>	Znaczenie tekstury dla własności użytkowych materiałów . Określanie tekstury.	3

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Zastosowanie metody DSC do porównania struktury amorficznej i krystalicznej.	2
L2	Określenie czystości badanych materiałów przy wykorzystaniu metod analizy termicznej	2
L3	Budowa mikroskopu elektronowego i detektora EDS.	2
L4	Badania mikrostrukturalne materiałów konstrukcyjnych.	2
L5	Badania przełomów próbek.	2
L6	Widmo energetyczne - interpretacja oraz wykorzystanie metody.	2
L7	Analiza punktowa, liniowa, obszarowa oraz mapping. Zastosowanie wyników mikroanalizy rentgenowskiej.	4
L8	Rentgenowska jakościowa analiza fazowa preparatu wielofazowego.	4
L9	Rentgenowska ilościowa analiza fazowa austenitu szczątkowego.	6
L10	Określanie stopnia tetragonalności martenzytu przy wykorzystaniu rentgenowskiej analizy dyfrakcyjnej.	4

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Ćwiczenia laboratoryjne

N2 Wykłady

N3 Konsultacje

N4 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	4
Egzaminy i zaliczenia w sesji	6
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>60</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Kolokwium

P2 Zaliczenie pisemne

P3 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Obecność na wszystkich ćwiczeniach laboratoryjnych

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Zna metody badawcze i urządzenia stosowane do badań materiałów .
NA OCENĘ 3.5	-

NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Potrafi dobrać metodę badawczą właściwie do założonego celu.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Potrafi zaplanować badania i opracować ich wyniki.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Potrafi ocenić możliwości, wady i zalety poszczególnych metod badawczych.
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	K2_W14	Cel 1	W1 W2 W4 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12	N1 N2 N3 N4	F1 P1 P2 P3
EK2	K2_UB04	Cel 1	W1 W3 W5 W8 W9 W10 W12	N1 N2 N3 N4	F1 P1 P2 P3
EK3	K2_UP02	Cel 1	W1 W4 W5 W8 W9 W10 W11 W12	N1 N2 N3 N4	F1 P1 P2 P3
EK4	K2_UB01	Cel 1	W1 W3 W4 W6 W9 W11	N1 N2 N3 N4	F1 P1 P2 P3

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Wyrzykowski J.W., Pleszakow E., Sieniawski J.: — *Odkształcanie i pękanie metali.*, Warszawa, 1999, WNT
- [2] Bojarski Z., Łągiewka E. — *Rentgenowska analiza strukturalna*, Katowice, 1995, Wyd. Uniwersytetu Śląskiego
- [3] Szummer A. (red.) — *Podstawy ilościowej mikroanalizy rentgenowskiej*, Gliwice, 1994, Wyd. Politechniki Śląskiej

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Adamczyk J. — *Odkształcani plastyczne, umocnienie i pękanie*, Gliwice, 2002, Wyd. Politechniki Śląskiej
- [2] Chojnacki J. — *Metalografia strukturalna*, Katowice, 1966, Śląsk
- [3] Wielgosz R.O., Pytel S.M. (red.) — *Zajęcia laboratoryjne z metaloznawstwa*, Kraków, 2003, Wyd. Politechniki Krakowskiej

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

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

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Marek Hebda (kontakt: [mhebda@pk.edu.pl](mailto:mhebda@pk.edu.pl))

2 dr inż. Krzysztof Miernik (kontakt: [kmiernik@mech.pk.edu.pl](mailto:kmiernik@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)

.....

.....