

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Kierunek studiów: Inżynieria Materiałowa

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: IM

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria spajania materiałów, Materiały i technologie przyjazne środowisku, Materiały konstrukcyjne i kompozyty

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Analiza jakościowa i ilościowa struktury
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Qualitative and quantitative analysis of the structure
KOD PRZEDMIOTU	WIMiF IM oIN F1 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty wybieralne
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	5

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
5	9	9	0	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Poznanie jakościowych i ilościowych metod opisu budowy wewnętrznej materiałów z zastosowaniem metod tradycyjnych oraz wspomaganie komputerowego.

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

1 Znajomość podstaw materiałoznawstwa oraz metod badań materiałowych

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Zna podstawowe metody i narzędzia badawcze struktury materiałów inżynierskich.

**EK2 Wiedza** Student zna pojęcie stereologii i podstawowe parametry stereologiczne wykorzystywane w opisie ilościowym mikrostruktury oraz podstawy komputerowej analizy obrazu.

**EK3 Umiejętności** Potrafi analizować i interpretować wyniki przeprowadzonych badań oraz opracować sprawozdanie z ich realizacji

**EK4 Kompetencje społeczne** Rozumie potrzebę ciągłego doksztalcania się podnoszenia kompetencji zawodowych i społecznych oraz poszukiwania aktualnych rozwiązań technicznych, technologicznych i organizacyjnych w literaturze przedmiotu. Potrafi współpracować w zespole jako jego członek, lider grupy, osoba inspirująca innowacyjne rozwiązania.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wprowadzenie w tematykę badań mikrostrukturalnych i podstawowe znaczenie zależności między wytwarzaniem, mikrostrukturą i właściwościami materiałów; ocena jakościowa i ilościowa struktury. Znaczenie badań mikrostrukturalnych w projektowanie nowych materiałów i ich wpływu na podnoszenie jakości życia.	2
W2	Stereologia materiałów w ilościowej ocenie materiałów: zastosowanie metod stereologii w badaniach metalograficznych; podstawowe parametry stereologiczne w różnych przestrzeniach; parametry topologiczne.	2
W3	Komputerowe wspomaganie w ocenie jakościowej struktury materiałów: Podstawowe pojęcia i definicje komputerowej analizy obrazów; automatyzacja analizy; dokładność analizy	1
W4	Prezentacja komercyjnego i darmowego oprogramowanie do analizy i oceny struktury materiałów: możliwości i ograniczenia.	1
W5	Parametry ilościowej oceny stopów metali: określenie składu objętościowego strukturalnego lub fazowego; metody planimetryczne, liniowe i punktowe; związek tych parametrów z warunkami termodynamicznymi procesu wytwarzania i własności użytkowe wyrobów finalnych.	1
W6	Analiza mikrostruktury pod kątem liczby, wielkości cząstek; średnia wielkość ziarna, średnia odległość swobodna; rozkłady przestrzenne; kształt cząstek; związek tych parametrów z warunkami termodynamicznymi procesu wytwarzania i własności użytkowe wyrobów finalnych.	1

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W7</b>	Niejednorodność struktury stopów: niejednorodność wielkości, kształtu i rozmieszczenia cząstek. Wykorzystanie badań mikrostrukturalnych w projektowaniu procesów wytwarzania i przetwarzania materiałów.	1

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>C1</b>	Wprowadzenie do zajęć i omówienie warunków zaliczenia. Zapoznanie się z programem do analizy obrazu ImageJ: interfejs, obsługa programu, wprowadzanie danych; personalizacja programu.	2
<b>C2</b>	Akwizycja i korekta obrazów; skala obrazów; korekta parametrów obrazu, binaryzacja manualna i automatyczna; tworzenie makr programowych	2
<b>C3</b>	Analiza ilościowa struktury dwufazowej. Parametry stereologiczne określające mikrostrukturę wielofazową; zastosowanie metody punktowej, liniowej i planimetrycznej do określenia udziały fazowego składników stopu; automatyzacja procesu; przedstawienie wyników analizy.	1
<b>C4</b>	Analiza ilościowa struktury jednofazowej. Parametry stereologiczne określające mikrostrukturę jednofazową; określenie wielkości ziarna metodą średniej cięciwy; metodą węzłową oraz planimetryczną; przedstawienie wyników analizy.	1
<b>C5</b>	Analiza kształtu cząstek. Określenie wpływu zawartości niklu na kształt i wielkość cząstek grafitu w sferoidalnym żeliwie austenitycznym	1
<b>C6</b>	Analiza wpływu temperatury wyżarzania na wielkość ziarna i morfologię porowatości spieków metali.	1
<b>C7</b>	Określenie stopnia orientacji ziaren w żelazie Armco walcowanym z różnym stopniem gniotu.	1

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Ćwiczenia projektowe

## 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	18
Konsultacje przedmiotowe	7
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	2
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>45</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Test

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia z ocen formujących

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Test

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Poprawne odpowiedzi na co najmniej 55 % pytań testu.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Poprawne odpowiedzi na co najmniej 55 % pytań testu.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Poprawne odpowiedzi na co najmniej 55 % pytań testu.

EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Poprawne odpowiedzi na co najmniej 55 % pytań testu.

## 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_W04 K1_W17 K1_W28	Cel 1	W1 W4 C1	N1 N2	F1 P1
EK2	K1_W18 K1_W28	Cel 1	W2 W3 W5 W6 W7 C2 C3 C4 C5 C6 C7	N1 N2	F1 P1
EK3	K1_UB02 K1_UB03 K1_UP01 K1_UP04	Cel 1	W5 W7 C2 C3 C4 C5 C6 C7	N1 N2	F1 P1
EK4	K1_K01 K1_K03	Cel 1	W1	N1	F1 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] **L. Wojnar, K.J. Kurzydłowski, J. Szala** — *Praktyka analizy obrazu*, Kraków, 2002, Polskie Towarzystwo Stereologiczne
- [2 ] **Ryś J.** — *Stereologia materiałów*, Kraków, 1995, FOTOBit
- [3 ] **Praca Zbiorowa pod red. St. Pytla** — *Podstawy nauki o materiałach*, Kraków, 2013, Politechnika Krakowska

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] **Vander Voort G. R** — *Metallography, Principles and Practice*, New York, 1984, McGraw-Hill Book Co
- [2 ] **Tiago F., Rasband W.** — *Image J User Guide*, internet, 2013, <https://imagej.nih.gov/ij/docs/guide/user-guide.pdf>

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Krzysztof Zarębski (kontakt: krzysztof.zarebski@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Krzysztof Zarębski (kontakt: krzysztof.zarebski@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)

.....