**Nazwa przedmiotu:**

Ilościowa charakterystyka struktury materiałów/ Quantitative Properties of Materials Structure

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Krzysztof Rożniatowski, prof. PW

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inżynieria Materiałowa

**Grupa przedmiotów:**

Kierunkowe

**Kod przedmiotu:**

IChSM

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

1

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

25, w tym obecność na wykładach - 15 godz. oraz przygotowanie studenta do zaliczenia przedmiotu - 10 godz.

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

0,6 punktu ECTS.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 15h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Brak wymagań wstępnych. Zalecane przypomnienie sobie kluczowych zagadnień takich przedmiotów jak: Statystyka i Opracowanie Wyników Badań, Metody Badania Materiałów

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Przekazanie studentom wiedzy o ilościowych metodach charakteryzowania mikrostruktury materiałów, stereologii oraz parametrach wykorzystywanych do ilościowego opisu struktury.

**Treści kształcenia:**

Wykład: akwizycja obrazu, obrazy binarne, przekształcenia obrazów binarnych, morfologia matematyczna, stereologia i notacja stereologiczna, podstawowe związki stereologiczne, zasada Cavalieri, metody próbkowania, metody pomiaru ułamka objętości materiału, wielkości i kształtu oraz rozmieszczenia wybranych elementów mikrostruktury, charakterystyka ilościowa powierzchni swobodnych, interpretacja wielkości liczbowych charakteryzujących strukturę, oprogramowanie użyteczne do ilościowej analizy struktury. Ćwiczenia: Wyznaczanie parametrów charakteryzujących ilościowo strukturę materiałów na dostarczonych przez prowadzącego obrazach struktur, samodzielne przekształcanie obrazów do postaci binarnej – czytelnej dla programów analizujących obraz, nauka wykorzystania wybranych programów do przekształcania i analizy obrazu, nabywanie umiejętności prezentacji wyników ilościowej analizy struktury.

**Metody oceny:**

Kolokwium (max.16p.) oraz prezentacja samodzielnej próby przekształcania obrazu z wykorzystaniem wybranego programu realizującego przekształcenia morfologiczne obrazu (max.8p.). Zalicza zdobycie minimum 12p.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. S.A.Saltykow, Stereometric Metallography, 1st edn. (In Russian). State Publishing House for Metals Sciences, Moscow 1945. 2. J.Ryś, Stereologia Materiałów, Fotobit Design, Kraków 1995. 3. K. J. Kurzydlowski and B. Ralph, The Quantitative Description of the Microstructure of Materials. CRC Press, Boca Raton, FL 1995. 4. E. E. Underwood, Quantitative stereology, Addison-Wesley, ed., USA, 1970. 5. J. C. Russ, R. T. Dehoff, Practical Stereology, 2nd Edition, Plenum Press, New York, 2000. 6. M.Coster, J.l.Chermant, Precis d’Analyse d’Images, Presses du CNRS, 1989. 7. L.Wojnar, K.J.Kurzydłowski, J.Szala, Praktyka analizy obrazu, Polskie Towarzystwo Stereologiczne, Kraków 2002. 8. J. Szala, Zastosowanie metod komputerowej analizy obrazu do ilościowej oceny struktury materiałów, Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej Nr 1581, Gliwice 2001. 9. P. J. Diggle, Statistical Analysis of Spatial Point Patterns, Arnold London 2003 (pełny tekst dostępny na JSTOR Mathematics). 10. J. Ohser, F.Mucklich, Statistical Analysis of Microstructures in Materials Science, John Wiley&Sons LTD, 2000. 11. D. Stoyan, W.Kendall, J.Mecke, Stochastic Geometry and its Applications, John Wiley&Sons LTD, 1995 (pełny tekst dostępny na JSTOR Mathematics). 12. K. Rożniatowski, Metody charakteryzowania niejednorodności rozmieszczenia elementów strukturalnych w materiałach wielofazowych, Oficyna PW, Warszawa 2008. 13. J. C. Russ, F. Brent Neal, Measuring Shape, CRC Press, 2017

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt IChSM\_W1:**

Posiada wiedzę o ilościowych metodach charakteryzowania mikrostruktury materiałów

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** IM2\_W11

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W07

**Efekt IChSM\_W2:**

Posiada wiedzę o podstawach morfologii matematycznej wykorzystywanej do detekcji analizowanych elementów mikrostruktury

Weryfikacja:

Prezentacja

**Powiązane efekty kierunkowe:** IM2\_W11

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt IChSM\_U1:**

Posiada umiejętność wyznaczania parametrów charakteryzujących ilościowo strukturę materiałów

Weryfikacja:

Kartkówka

**Powiązane efekty kierunkowe:** IM2\_U08, IM2\_U09

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U08, T2A\_U09