

# 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                        | Komputerowe wspomaganie w inżynierii materiałowej |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Computer - Aided Material Engineering             |
| KOD PRZEDMIOTU                          | P602  |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty podstawowe                             |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 4.00  |
| SEMESTRY                                | 1   |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 1       | 30     | 0         | 0            | 30                               | 0       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Poznanie metod ilościowej oceny mikrostruktury przy wykorzystaniu komputerowej analizy obrazu.

**Cel 2** Poznanie metod komputerowego wspomaganie w inżynierii materiałowej.

**Cel 3** Nabycie umiejętności wykorzystania komputerowych narzędzi w inżynierii materiałowej.

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

- 1 Umiejętność obsługi typowych aplikacji komputerowych pracujących pod kontrolą systemu operacyjnego Windows.
- 2 Znajomość zasad budowy algorytmów, umiejętność tworzenia prostych programów, wykorzystujących typowe funkcje i procedury.
- 3 Znajomość podstaw inżynierii materiałowej

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Znajomość podstaw stereologii i komputerowej analizy obrazu.

**EK2 Wiedza** Znajomość wybranych narzędzi komputerowego wspomaganie w inżynierii materiałowej.

**EK3 Umiejętności** Umiejętność obsługi profesjonalnego systemu analizy obrazu.

**EK4 Umiejętności** Umiejętność rozwiązywania wybranych problemów inżynierii materiałowej z użyciem komputerowych narzędzi.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| LABORATORIUM KOMPUTEROWE |   |                  |
|--------------------------|---|------------------|
| LP                       | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH  | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>K1</b>                | Zapoznanie się z systemem analizy obrazu - interfejs, obsługa programu, wprowadzanie danych oraz odczyt wyników, personalizacja programu.                   | 3                |
| <b>K2</b>                | Akwizycja obrazów, korekta jasności i kontrastu, normalizacja, wyrównanie histogramu, redukcja szumów.  | 3                |
| <b>K3</b>                | Filtrowanie obrazu. Filtry liniowe i nieliniowe, filtry dolno i górnoprzepustowe, wyostrzanie obrazu i jego konsekwencje, detekcja krawędzi.                | 3                |
| <b>K4</b>                | Binaryzacja manualna i automatyczna, binaryzacja z histerezą, zaawansowane metody binaryzacji.  | 3                |
| <b>K5</b>                | Przekształcenia morfologiczne obrazów binarnych. Erozja, dylatacja, otwarcie, zamknięcie, HMT, szkieletyzacja, SKIZ. Złożone przekształcenia morfologiczne. | 3                |
| <b>K6</b>                | Pomiary - wpływ modelu spójności na wyniki, interpretacja wyników, filtrowanie obiektów na podstawie wyników pomiarów.                                      | 3                |
| <b>K7</b>                | Przykłady rozwiązań problemów analizy struktur materiałów.  | 3                |
| <b>K8</b>                | Systemy materiałoznawczych baz danych. Ocena spawalności stali.   | 3                |
| <b>K9</b>                | Komputerowa inżynieria materiałowa. Modelowanie struktury i własności materiałów.   | 6                |

| WYKŁAD     |   |                  |
|------------|---|------------------|
| LP         | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH  | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b>  | Wprowadzenie do stereologii. Znaczenie zależności struktura - własności. Ocena udziału objętościowego. Ocena wielkości ziarna. Ocena stopnia orientacji granic ziarn.                       | 3                |
| <b>W2</b>  | Ocena rozkładów wielkości cząstek. Ocena kształtu wydzieleń oraz rozmieszczenia faz. Znormalizowane metody oceny stereologicznej.   | 3                |
| <b>W3</b>  | Fraktografia ilościowa. Badania mikrotomograficzne. Komputerowe wspomaganie rejestracji obrazów struktur.   | 3                |
| <b>W4</b>  | Podstawowe pojęcia i definicje komputerowej analizy obrazu. Porównanie analizy obrazu wykonywanej przez człowieka i przez komputer. Operacje geometryczne, punktowe i logiczne. Binarzacja. | 3                |
| <b>W5</b>  | Operacje kontekstowe (filtry). Rodzaje filtrów, ich budowa, własności i zastosowanie.   | 3                |
| <b>W6</b>  | Przekształcenia morfologiczne. Znaczenie elementu strukturalnego. Własności oraz zastosowanie przekształceń morfologicznych.  | 3                |
| <b>W7</b>  | Pomiary wykonywane na cyfrowych obrazach. Przykładowe, proste i zaawansowane algorytmy analizy obrazu.  | 3                |
| <b>W8</b>  | Komputerowe wspomaganie oceny spawalności stali. Modelowanie komputerowe w inżynierii materiałowej.   | 3                |
| <b>W9</b>  | Komputerowe wspomaganie badań własności materiałów.   | 3                |
| <b>W10</b> | Komputerowa inżynieria materiałowa. Modelowanie własności materiałów. Modelowanie zależności struktura - własności. Modelowanie struktury materiałów.                                       | 3                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Ćwiczenia laboratoryjne

**N3** Dyskusja

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI   | ŚREDNIA LICZBA GODZIN<br>NA ZREALIZOWANIE<br>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<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>60</b>   |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU  | 4.00  |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Test

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Test

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |  |
|---------------------|--|
| NA OCENĘ 2.0        | Poprawne odpowiedzi na mniej niż 50 % pytań testu.   |
| NA OCENĘ 3.0        | Poprawne odpowiedzi na co najmniej 50 % pytań testu. |
| NA OCENĘ 3.5        | Poprawne odpowiedzi na więcej niż 60 % pytań testu.  |
| NA OCENĘ 4.0        | Poprawne odpowiedzi na więcej niż 70 % pytań testu.  |

|                     |   |
|---------------------|---|
| NA OCENĘ 4.5        | Poprawne odpowiedzi na więcej niż 80 % pytań testu.   |
| NA OCENĘ 5.0        | Poprawne odpowiedzi na więcej niż 90 % pytań testu.   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |   |
| NA OCENĘ 2.0        | Poprawne odpowiedzi na mniej niż 50 % pytań testu.  |
| NA OCENĘ 3.0        | Poprawne odpowiedzi na co najmniej 50 % pytań testu.  |
| NA OCENĘ 3.5        | Poprawne odpowiedzi na więcej niż 60 % pytań testu.   |
| NA OCENĘ 4.0        | Poprawne odpowiedzi na więcej niż 70 % pytań testu.   |
| NA OCENĘ 4.5        | Poprawne odpowiedzi na więcej niż 80 % pytań testu.   |
| NA OCENĘ 5.0        | Poprawne odpowiedzi na więcej niż 90 % pytań testu.   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |   |
| NA OCENĘ 2.0        | Brak sprawozdania lub sprawozdanie nie zawierające skutecznego rozwiązania problemu.                    |
| NA OCENĘ 3.0        | Sprawozdanie zawierające rozwiązanie problemu z nieiwwelkimi usterkami lub brakami.                     |
| NA OCENĘ 3.5        | Sprawozdanie zawierające poprawne rozwiązanie problemu.   |
| NA OCENĘ 4.0        | Sprawozdanie zawierające poprawne rozwiązanie problemu, ale bez jego krytycznej oceny lub opisu.        |
| NA OCENĘ 4.5        | Sprawozdanie zawierające poprawne rozwiązanie problemu z jego krytyczną oceną i opisem.                 |
| NA OCENĘ 5.0        | Sprawozdanie zawierające oryginalne, pełne rozwiązanie problemu z jego krytyczną oceną i jasnym opisem. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |   |
| NA OCENĘ 2.0        | Brak sprawozdania lub sprawozdanie nie zawierające skutecznego rozwiązania problemu.                    |
| NA OCENĘ 3.0        | Sprawozdanie zawierające rozwiązanie problemu z nieiwwelkimi usterkami lub brakami.                     |
| NA OCENĘ 3.5        | Sprawozdanie zawierające poprawne rozwiązanie problemu.   |
| NA OCENĘ 4.0        | Sprawozdanie zawierające poprawne rozwiązanie problemu, ale bez jego krytycznej oceny lub opisu.        |
| NA OCENĘ 4.5        | Sprawozdanie zawierające poprawne rozwiązanie problemu z jego krytyczną oceną i opisem.                 |
| NA OCENĘ 5.0        | Sprawozdanie zawierające oryginalne, pełne rozwiązanie problemu z jego krytyczną oceną i jasnym opisem. |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE       | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--|-----------------|-------------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               | K2_W08   | Cel 1           | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7 | N1 N2                 | F1 P1         |
| EK2               | K2_W08   | Cel 2           | W8 W9 W10               | N1 N2                 | F1 P1         |
| EK3               | K2_UP03,<br>K2_UP01  | Cel 3           |                         | N3                    | F2 P1         |
| EK4               | K2_UP03,<br>K2_UP01  | Cel 3           |                         | N3                    | F2 P1         |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] **L.A. Dobrzanski** — *Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo*, Gliwice-Warszawa, 2002, WNT
- [2 ] **L. Wojnar, K.J. Kurzydłowski, J. Szala** — *Praktyka analizy obrazu*, Kraków, 2002, Polskie Towarzystwo Stereologiczne
- [3 ] **J.C. Russ** — *The image processing handbook*, Boca Raton, 1995, CRC Press

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] **praca zbiorowa** — *Practical guide to image analysis*, Materials Park, 2000, ASM International
- [2 ] **H. Leda** — *Wprowadzenie do inżynierii materiałowej*, Poznan, 1995, Wyd. Politechniki Poznańskiej

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Leszek Wojnar (kontakt: [leszek.wojnar@gmail.com](mailto:leszek.wojnar@gmail.com))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 prof. dr hab. inż. Leszek Wojnar (kontakt: [leszek.wojnar@gmail.com](mailto:leszek.wojnar@gmail.com))



## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....