

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

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 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 KOMPUTERO- WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 1 | 30 | 0 | 0 | 30 | 0 | 0 |

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Poznanie metod ilościowej oceny mikrostruktury z wykorzystaniem komputerowej analizy obrazu.

Cel 2 Poznanie metod komputerowego wspomaganie w projektowaniu stanowisk pomiarowych oraz projektowania i numerycznej symulacji procesów spawania i obróbki cieplnej.

Cel 3 Nabycie umiejętności świadomego i wszechstronnego wykorzystania współczesnych przyrządów pomiarowych oraz informatycznych środków wspomagających realizację zadań pomiarowych i badawczych

Cel 4 Nabycie umiejętności wykorzystania komputerowych narzędzi w projektowaniu i analizie procesów technologicznych spawania oraz obróbki cieplnej

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

EK2 Wiedza Student poznaje organizację i zastosowanie wybranych interfejsów systemów pomiarowych, zasady tworzenia dokumentacji prac spawalniczych oraz podstawy analizy procesu spawania.

EK3 Umiejętności Student nabywa umiejętności obsługi profesjonalnego systemu analizy obrazu oraz projektowania i wykonania komputerowo wspomaganego stanowiska pomiarowego przy pomocy środowiska programistycznego do akwizycji i analizy danych pomiarowych.

EK4 Umiejętności Student nabywa umiejętności tworzenia dokumentacji technologicznej oraz projektowania i symulacji procesów technologii spajania i obróbki cieplnej.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

| LABORATORIUM KOMPUTEROWE | | |
|--------------------------|---|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| K1 | Zapoznanie się z systemem analizy obrazu - interfejs, obsługa programu, wprowadzanie danych oraz odczyt wyników. | 2 |
| K2 | Akwizycja i korekta obrazów. | 2 |
| K3 | Analiza ilościowa struktury dwufazowej. Podstawowe zasady i metody stereologii służące do ilościowego opisu mikrostruktury materiałów wielofazowych. Definicje parametrów opisujących mikrostrukturę materiału wielofazowego, a także sposoby określania poszczególnych parametrów strukturalnych oraz ich rozkładów przestrzennych metodami tradycyjnymi oraz nowoczesnymi, wykorzystującymi wspomaganie komputerowe w badaniach metalograficznych | 3 |
| K4 | Analiza struktury jednofazowej. Parametry stereologiczne określające mikrostrukturę stopów jednofazowych oraz praktyczne wykorzystanie metod i technik ilościowej oceny materiałów tego rodzaju. Podstawowe schematy analizy obrazu oraz możliwości wynikające z zastosowania wspomaganie komputerowego do ilościowej oceny rozkładu wielkości ziaren | 3 |

| LABORATORIUM KOMPUTEROWE | | |
|--------------------------|---|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| K5 | Zapoznanie się ze środowiskiem programistycznym LabVIEW. Tworzenie przyrządów wirtualnych (VI). Ustalanie właściwości obiektów sterujących i wskaźników. Tworzenie własnych modułów wirtualnych instrumentów SubVI. | 6 |
| K6 | Akwizycja ,wizualizacja w czasie rzeczywistym, archiwizacja oraz analiza danych pomiarowych przy pomocy wirtualnych, modułowych systemów pomiarowych LabView | 4 |
| K7 | Zapoznanie się z programem MAT SPAW | 3 |
| K8 | Zapoznanie się z programami edukacyjnymi MagMig i Tig. | 3 |
| K9 | Analiza spawalności wybranego gatunku stali i opracowania technologii spawania WPS z zastosowaniem programu MATSPA.W. | 4 |

| WYKŁAD | | |
|-----------|---|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| W1 | Wprowadzenie do stereologii. Znaczenie zależności struktura - własności. Podstawowe parametry stereologiczne. Różne metody oceny składu strukturalnego i fazowego. | 3 |
| W2 | Ocena wielkości, kształtu ziarna. Ocena stopnia orientacji granic ziarn. Ocena rozkładów wielkości cząstek. Ocena kształtu wydzieleń oraz rozmieszczenia faz. Znormalizowane metody oceny stereologicznej. | 2 |
| W3 | Podstawowe parametry fraktografii ilościowej. Badania mikrotomograficzne. Komputerowe wspomaganie rejestracji obrazów struktur. | 2 |
| W4 | Podstawowe pojęcia i definicje komputerowej analizy obrazu. Pomiary wykonywane na cyfrowych obrazach. Przykładowe, proste i zaawansowane algorytmy analizy obrazu. | 2 |
| W5 | Komputerowe wspomaganie badań własności materiałów. | 2 |
| W6 | Podstawy przetwarzania analogowo-cyfrowego. Systemy informacyjno-pomiarowe. Interfejsy komunikacyjne. System pomiarowy na bazie mikrokomputera IBM PC. Komputerowe karty rozszerzeń z przetwornikami A/C i C/A. | 3 |
| W7 | Sterowniki programowe przyrządów pomiarowych. Środowisko programistyczne LabVIEW. Wirtualne przyrządy pomiarowe. | 6 |
| W8 | Komputerowe wspomaganie w spawalnictwie, tworzenie dokumentacji technologicznej, normowania czasu i ilości materiałów potrzebnych do praz spawalniczych. Wspomaganie badań rentgenowskich i ultradźwiękowych. | 2 |
| W9 | Symulacja numeryczna procesów spawania i obróbki cieplnej. | 2 |

| WYKŁAD | | |
|--------|--|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| W10 | Komputerowe bazy danych materiałów podstawowych i dodatkowych oraz urządzeń spawalniczych. | 2 |
| W11 | Analityczna ocena spawalności stali. Program MATSPA.W. | 2 |
| W12 | Przykłady programów: SYSWELD, SORPAS, CATIA, WELDCOST, WELDING ESTIMATOR itp. Programy edukacyjne MagMig-Tig | 2 |

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Laboratorium komputerowe

N3 Konsultacje

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI | ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI |
|--|---|
| Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym: | |
| Godziny wynikające z planu studiów | 60 |
| Konsultacje przedmiotowe | 4 |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji | 6 |
| Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym: | |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury | 30 |
| Opracowanie wyników | 10 |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji | 10 |
| SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA | 120 |
| 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 3.0 | Sprawozdanie zawierające rozwiązanie problemu z niewielkimi usterkami lub brakami. |
| NA OCENĘ 4.0 | Sprawozdanie zawierające poprawne rozwiązanie problemu, ale bez jego krytycznej oceny lub opisu. |
| NA OCENĘ 5.0 | Sprawozdanie zawierające oryginalne, pełne rozwiązanie problemu z jego krytyczną oceną i jasnym opisem. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 | |
| NA OCENĘ 3.0 | Sprawozdanie zawierające rozwiązanie problemu z niewielkimi usterkami lub brakami. |

| | |
|--------------|---|
| NA OCENĘ 4.0 | Sprawozdanie zawierające poprawne rozwiązanie problemu, ale bez jego krytycznej oceny lub opisu. |
| 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 SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--|-----------------|--|-----------------------|---------------|
| EK1 | K2_W08 | Cel 1 | W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 | N1 N3 | F1 P1 |
| EK2 | K2_W08 | Cel 2 | W8 W9 W10 W11 W12 | N1 N3 | F1 P1 |
| EK3 | K2_UP01 K2_UP03 | Cel 1 Cel 3 | K1 K2 K3 K4 K5 K6 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 | N1 N2 N3 | F2 P1 |
| EK4 | K2_UP01 K2_UP03 | Cel 2 Cel 4 | K7 K8 K9 W8 W9 W10 W11 W12 | N1 N2 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
- [4] **Ryś. J** — *Stereologia materiałów*, Kraków, 1995, Fotobit Design
- [5] **Vander Voort G. R** — *Metallography, Principles and Practice*, New York, 1984, McGraw-Hill Book Co
- [6] **Tłaczała W** — *Środowisko LabView w eksperymencie wspomaganym komputerowo*, Warszawa, 2002, WNT
- [7] **Winiecki W., Nowak J., Stanik S.** — *Graficznie zintegrowane środowiska programowe do projektowania Komputerowych systemów pomiarowo-kontrolnych*, Warszawa, 2001, MIKOM
- [8] **Mikuła J., Wojnar L.** — *Analityczne metody oceny spawalności stali*, Kraków, 1996, Fotobit

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 Poznanskiej
- [3] **Świsulski D.** — *Laboratorium z systemów pomiarowych*, Gdańsk, 1998, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej
- [4] **Bailey N.** — *Weldability of ferritic steels*, Cambridge, 1994, Abington Hall

LITERATURA DODATKOWA

- [1] **Zarębski, K.** — *Komputerowe wspomaganie prac inżynierskich. Akwizycja danych pomiarowych*, Kraków, 2007, CSiOSJ PK

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH**OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ**

dr inż. Krzysztof, Adam Zarębski (kontakt: kazar@mech.pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż. prof. PK Janusz Mikula (kontakt: janusz.mikula@mech.pk.edu.pl)

2 dr inż. Sławomir Parzych (kontakt: slawomir.parzych@gmail.com)

3 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)

.....
.....
.....