

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Materiałowa

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: P

Stopień studiów: II

Specjalności: Inżynieria spajania materiałów

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                            |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Podstawy spajania materiałów inżynierskich |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Basics of Engineering Materials Bonding    |
| KOD PRZEDMIOTU                          | P810                                       |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty specjalnościowe                 |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 3.00                                       |
| SEMESTRY                                | 1                                          |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 1       | 15     | 0         | 0            | 0                                | 0       | 15         |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie się ze zjawiskami cieplnymi w procesie spawania.

**Cel 2** Zapoznanie się z procesami metalurgicznymi w procesie spawania.

**Cel 3** Zapoznanie się z wpływem procesu spajania na zmiany zachodzące w obszarze złącza spawanego.

**Cel 4** Nabycie umiejętności oceny spawalności materiałów inżynierskich.

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

1 Brak wymagań wstępnych

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Ma wiedzę na temat procesów cieplnych zachodzących w procesie spawania.

**EK2 Wiedza** Ma wiedzę na temat procesów metalurgicznych zachodzących w procesie spawania.

**EK3 Wiedza** Ma wiedzę na temat spawalności materiałów inżynierskich i metod jej oceny.

**EK4 Umiejętności** Potrafi dokonać teoretycznej oceny spawalności materiału i ustalić optymalne warunki termiczne spawania materiału.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| SEMINARIUM |                                                                                                  |                  |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP         | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                           | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>S1</b>  | Analiza spawalności wybranych grup stali konstrukcyjnych o podwyższonej i wysokiej wytrzymałości | 6                |
| <b>S2</b>  | Analiza spawalności wybranych gatunków żeliwa                                                    | 4                |
| <b>S3</b>  | Analiza spawalności wybranych grup metali nieżelaznych                                           | 5                |

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                                                                                          |                  |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                   | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Zjawiska cieplne w procesie spawania. Charakterystyka źródeł ciepła. Nagrzewanie i rozprzestrzenianie się ciepła w metalu. Nagrzewanie i topienie elektrody. Rozkład temperatur w złączu spawanym, wielkości charakterystyczne cyklu cieplnego spawania. | 4                |
| <b>W2</b> | Metalurgia spawania. Tworzenie się i krystalizacja spoiny. Żuźle spawalnicze i osłony łuku. Procesy dyfuzyjne w złączu spawanym. Pęknięcia krystalizacyjne i pęcherze.                                                                                   | 3                |
| <b>W3</b> | Spawalność stali. Wpływ procesu spawania na zmiany zachodzące w obszarze złącza spawanego. Obróbka cieplna złączy spawanych. Definicja spawalności stali. Metody badań spawalności stali. Próby badania skłonności stali do pęknięć spawalniczych.       | 3                |
| <b>W4</b> | Naprężenia własne i odkształcenia spawalnicze. Złącza spawane i ich właściwości. Wytrzymałość złączy spawanych i zgrzewanych. Kruche pękanie w konstrukcjach spawanych.                                                                                  | 4                |

| WYKŁAD    |                                                        |                  |
|-----------|--------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W5</b> | Zaliczenie                                             | 1                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Konsultacje

**N3** Prezentacje multimedialne

**N4** 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                                                                         | 25                                                      |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 0                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 20                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 10                                                      |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 5                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>60</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 3.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Test

**F2** Projekt indywidualny

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Średnia ważona ocen formujących

**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU****W1** Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia**W2** Ocena końcowa ustalana jest na podstawie średniej ważonej z ocen formujących**OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA****B1** Projekt indywidualny**KRYTERIA OCENY**

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                      |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                    |
| NA OCENĘ 3.0        | Zna podstawowe zjawiska i procesy cieplne zachodzące w procesie spawania.                            |
| 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        | Zna procesy metalurgiczne zachodzące w procesie spawania podstawowych grup materiałów inżynierskich. |
| 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        | Zna pojęcie spawalności materiałów inżynierskich oraz metod jej oceny.                               |
| 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 przeprowadzić teoretyczną ocenę spawalności wybranego gatunku stali konstrukcyjnej i ustalić optymalne warunki termiczne spawania. |
| 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 SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               | K2_W09                                                                         | Cel 1           | S1 W1             | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 P1      |
| EK2               | K2_W09                                                                         | Cel 2           | S2 W2             | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 P1      |
| EK3               | K2_W09                                                                         | Cel 3           | S2 S3 W3 W4       | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 P1      |
| EK4               | K2_UB02                                                                        | Cel 4           | S3 W3 W4 W5       | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 P1      |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Praca zbiorowa** — *Poradnik Inżyniera. Spawalnictwo*, Warszawa, 2003, WNT
- [2] | **Mikuła J.** — *Analityczne metody oceny spawalności stali*, Kraków, 2001, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **Pilarczyk J.** — *Metaloznawstwo spawalnicze*, Warszawa, 1977, Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż., prof. PK Janusz Mikuła (kontakt: jamikula@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż. prof. PK Janusz Mikuła (kontakt: jamikula@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....