

# 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: II

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

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Spawalność materiałów konstrukcyjnych |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Weldability of engineering materials  |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WIMiF IM oIIN C5 19/20                |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe                 |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 5.00                                  |
| SEMESTRY                                | 2                                     |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | SEMINARIUM | PROJEKT |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|------------|---------|
| 2       | 18     | 0         | 9            | 0                                | 0          | 0       |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie z zagadnieniami spawalności materiałów konstrukcyjnych, obróbką cieplną połączeń spawanych, problemami związanymi z pękaniem złączy spawanych i ich zapobieganiem oraz zdobycie umiejętności w zakresie oceny spawalności

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

1 Podstawy materiałoznawstwa

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student posiada wiedzę związanych z materiałami konstrukcyjnymi, metodami spawania, podstawami zagadnieniami spawalności materiałów konstrukcyjnych, problemami związanymi z pękaniem złączy spawanych i ich zapobieganiem oraz zdobycie umiejętności w zakresie oceny spawalności.

**EK2 Wiedza** Student posiada wiedzę z zakresu nowoczesnych materiałów konstrukcyjnych, metod wytwarzania, zastosowania. Posiada podstawową wiedzę w zakresie zarządzania jakością, produkcją. Posiada wiedzę z zakresu kształtowania ich struktury i własności materiałów.

**EK3 Umiejętności** Student posiada umiejętności związanych z doбором materiałów konstrukcyjnych, metod spawania, przeciwdziałaniu pękaniu złączy spawanych oraz zdobycie umiejętności w zakresie oceny spawalności.

**EK4 Umiejętności** Student posiada umiejętności związanych z doбором nowoczesnych materiałów konstrukcyjnych, metod wytwarzania i zastosowań. Posiada umiejętności korzystania z podstawowej wiedzy w zakresie zarządzania jakością, produkcją. Posiada umiejętności z zakresu kształtowania ich struktury i własności materiałów.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD |  |                  |
|--------|--|------------------|
| LP     | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH   | LICZBA<br>GODZIN |
| W1     | Zjawisko pękania w złączach spawanych: rodzaje, mechanizmy, przyczyny, zapobieganie. Obróbka cieplna materiałów podstawowych i złączy spawanych: rodzaje wyzarzań, utwardzenie wydzieleniowe, hartowanie i odpuszczanie, przesycanie itp. Obróbka cieplna po spawaniu: wytyczne, pomiar parametrów. Stale konstrukcyjne niestopowe, stale o podwyższonej i wysokiej wytrzymałości, stale do zastosowań w kriogenice: skład chemiczny, gatunki stali niestopowej, równoważnik węgla CE, powiązanie równoważnik węgla i hartowności, procesy spawalnicze, zastosowanie, materiały dodatkowe do spawania (normy i przepisy), mikrostruktura i własności SWC (twardość, udarność), wyznaczenie czasu $t_{8/5}$ , temperatury podgrzewania i międzyścigowej. Zastosowanie wykresów Schaefflera / De Longa / WRC. Spajanie materiałów różnoimiennych: przykładowe kombinacje, problemy, obostrzenia technologiczne, procedury kontroli i napraw. | 18               |

| LABORATORIUM |  |                  |
|--------------|--|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH   | LICZBA<br>GODZIN |
| L1           | Ocena spawalności metodą pomiaru twardości pod napoiną. Spawalność materiałów różnorodnych. Analityczne metody oceny spawalności stali. Próby pękania zimnego. Próby pękania na gorąco. Próby pękania lamelarnego i relaksacyjnego Wyznaczanie spawalniczych wykresów CTPC-S | 9                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Dyskusja

N4 Zadania tablicowe

## 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   | 27  |
| Konsultacje przedmiotowe   | 3   |
| 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                               | 6   |
| Opracowanie wyników  | 6   |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji   | 6   |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>54</b>   |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU  | 5.00  |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Egzamin pisemny

**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU****W1** 70% obecność na zajęciach**W2** Pozytywne wyniki ocen formujących**KRYTERIA OCENY**

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |  |
|---------------------|--|
| NA OCENĘ 3.0        | Student posiada wiedzę w stopniu podstawowym związaną z materiałami konstrukcyjnymi, metodami spawania, podstawami zagadnieniami spawalności materiałów konstrukcyjnych, problemami związanymi z pękaniem złączy spawanych i ich zapobieganiem oraz zdobycie umiejętności w zakresie oceny spawalności.                              |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |  |
| NA OCENĘ 3.0        | Student posiada wiedzę w stopniu podstawowym z zakresem nowoczesnych materiałów konstrukcyjnych, metod wytwarzania, zastosowania. Posiada podstawową wiedzę w zakresie zarządzania jakością, produkcją. Posiada wiedzę z zakresu kształtowania ich struktury i własności materiałów.   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |  |
| NA OCENĘ 3.0        | Student posiada umiejętności w stopniu podstawowym związane z doбором materiałów konstrukcyjnych, metod spawania, przeciwdziałaniu pękaniu złączy spawanych oraz zdobycie umiejętności w zakresie oceny spawalności.   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |  |
| NA OCENĘ 3.0        | Student posiada umiejętności w stopniu podstawowym związane z doбором nowoczesnych materiałów konstrukcyjnych, metod wytwarzania i zastosowań. Posiada umiejętności korzystania z podstawowej wiedzy w zakresie zarządzania jakością, produkcją. Posiada umiejętności z zakresie kształtowania ich struktury i własności materiałów. |

**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_W05<br>K2_W06<br>K2_W07<br>K2_W09<br>K2_UO05<br>K2_UP02                     | Cel 1           | W1 L1             | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 P1      |
| EK2               | K2_W03<br>K2_W04<br>K2_W06<br>K2_UO01  | Cel 1           | W1 L1             | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 P1      |
| EK3               | K2_W05<br>K2_UP01<br>K2_UP06   | Cel 1           | W1 L1             | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 P1      |
| EK4               | K2_W09<br>K2_W11<br>K2_UB06<br>K2_UP01<br>K2_UP02                              | Cel 1           | W1 L1             | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 P1      |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Edmund Tasak, Aneta Ziewiec — *Spawalność materiałów konstrukcyjnych*, Kraków, 2009, JAK
- [2] | Edmund Tasak — *Metalurgia spawaniaytuł*, Kraków, 2008, JAK
- [3] | Jan Pilarczyk — *Poradnik Inżyniera.Spawalnictwo. Tom 1Tytuł*, Warszawa, 2003, WNT
- [4] | Stanisław Butnicki — *Spawalność i kruchość stali*, Warszawa, 1975, WNT

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Sławomir Parzych (kontakt: [slawomir.parzych@pk.edu.pl](mailto:slawomir.parzych@pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)