

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Kierunek studiów: Inżynieria Materiałowa

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: IM

Stopień studiów: II

Specjalności: Inżynieria spajania materiałów

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                            |
|-----------------------------------------|----------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Specjalne metody spajania  |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Special Methods of Bonding |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WIMiF IM oIIS D8 21/22     |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty specjalnościowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 2.00                       |
| SEMESTRY                                | 3                          |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | SEMINARIUM | PROJEKT |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|------------|---------|
| 3       | 15     | 0         | 15           | 0                                | 0          | 0       |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie się z podstawami fizycznymi specjalnych metod spajania.

**Cel 2** Zapoznanie się z podstawowymi metodami i technikami spajania zaliczanymi do metod specjalnych.

**Cel 3** Zapoznanie się z możliwościami wykorzystania specjalnych metod spajania.

Cel 4 Nabycie umiejętności doboru specjalnych metod spajania dla określonych grup materiałowych

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

1 Ogólna wiedza dotycząca podstaw spajania materiałów inżynierskich

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Ma ugruntowaną wiedzę w zakresie technologii spajania podstawowych grup materiałów inżynierskich

**EK2 Wiedza** Posiada wiedzę z zakresu procesów spawalniczych, zna budowę urządzeń i wyposażenia spawalniczego. Posiada wiedzę z zakresu organizacji prac spawalniczych

**EK3 Wiedza** Posiada wiedzę z zakresu materiałów podstawowych, doboru materiałów dodatkowych. Posiada wiedzę z zakresu projektowania i konstruowania połączeń spawanych.

**EK4 Umiejętności** Posiada umiejętność korzystania z dostępnych materiałów podstawowych oraz poprawnie dobierać materiały dodatkowe. Posiada umiejętność projektowania i konstruowania połączeń spawanych.

**EK5 Kompetencje społeczne** Przestrzegania przepisów dotyczących doboru procesów spawalniczych, urządzeń i wyposażenia spawalniczego. Przestrzegania doboru materiałów podstawowych i dodatkowych w oparciu o ich własności spawalnicze.

**EK6 Kompetencje społeczne** Przestrzegania obecnych przepisów dotyczących zasad projektowania i konstruowania połączeń spawanych. Przestrzegania wymagań dotyczących organizacji prac spawalniczych.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                  |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP     | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | LICZBA<br>GODZIN |
| W1     | Fizyczne podstawy specjalnych metod spajania. Wysoko wydajne metody spajania materiałów; spawanie plazmowe, spawanie wiązką elektronów, spawanie laserowe. Metody lutowania materiałów. Lutowanie twarde i miękkie. Zgrzewanie z wykorzystaniem energii mechanicznej; zgrzewanie tarciove, zgrzewanie zgniotowe, zgrzewanie tarciove z mieszaniem materiału zgrzeiny. Zgrzewanie wybuchowe. Zgrzewanie dyfuzyjne. Spajanie materiałów specjalnych. | 15               |

| LABORATORIUM |                                                        |                  |
|--------------|--------------------------------------------------------|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA<br>GODZIN |

| LABORATORIUM |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                  |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | LICZBA<br>GODZIN |
| L1           | Spawanie w osłonach gazów ochronnych metodą TIG, TIG-PULS. Przygotowanie karty technologicznej procesu spawania. Wykonanie zaprojektowanych złączy spawanych. Spawanie w osłonie gazów ochronnych metodą MIG stopów aluminiowych. Przygotowanie karty technologicznej procesu spawania. Wykonanie zaprojektowanych złączy spawanych. Zgrzewanie punktowe i doczołowe stali konstrukcyjnych i materiałów specjalnych. Napylenie plazmowe materiałów metalowych i ceramicznych. Przygotowanie karty technologicznej procesu. Wykonanie procesu napylenia plazmowego. | 15               |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Konsultacje

## 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                                                               | 30                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 5                                                       |
| 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                               | 10                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 5                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 10                                                      |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>        | <b>60</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 2.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

**F2** Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego**OCENA PODSUMOWUJĄCA****P1** Średnia ważona ocen formujących**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU****W1** 70% obecności na zajęciach**W2** Pozytywne wyniki ocen formujących**KRYTERIA OCENY**

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                     |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Posiada mniej niż 50% wiedzy zawartej w treściach programowych oraz nie zrealizował programu zajęć laboratoryjnych. |
| NA OCENĘ 3.0        | Posiada co najmniej 50% wiedzy zawartej w treściach programowych oraz zrealizował program zajęć laboratoryjnych.    |
| NA OCENĘ 3.5        | Posiada co najmniej 60% wiedzy zawartej w treściach programowych oraz zrealizował program zajęć laboratoryjnych.    |
| NA OCENĘ 4.0        | Posiada co najmniej 70% wiedzy zawartej w treściach programowych oraz zrealizował program zajęć laboratoryjnych.    |
| NA OCENĘ 4.5        | Posiada co najmniej 80% wiedzy zawartej w treściach programowych oraz zrealizował program zajęć laboratoryjnych.    |
| NA OCENĘ 5.0        | Posiada co najmniej 90% wiedzy zawartej w treściach programowych oraz zrealizował program zajęć laboratoryjnych.    |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 2.0        | Posiada mniej niż 50% wiedzy zawartej w treściach programowych oraz nie zrealizował programu zajęć laboratoryjnych. |
| NA OCENĘ 3.0        | Posiada co najmniej 50% wiedzy zawartej w treściach programowych oraz zrealizował program zajęć laboratoryjnych.    |
| NA OCENĘ 3.5        | Posiada co najmniej 60% wiedzy zawartej w treściach programowych oraz zrealizował program zajęć laboratoryjnych.    |
| NA OCENĘ 4.0        | Posiada co najmniej 70% wiedzy zawartej w treściach programowych oraz zrealizował program zajęć laboratoryjnych.    |
| NA OCENĘ 4.5        | Posiada co najmniej 80% wiedzy zawartej w treściach programowych oraz zrealizował program zajęć laboratoryjnych.    |
| NA OCENĘ 5.0        | Posiada co najmniej 90% wiedzy zawartej w treściach programowych oraz zrealizował program zajęć laboratoryjnych.    |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                     |

|                     |                                                                                                                                       |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Posiada mniej niż 50% wiedzy zawartej w treściach programowych oraz nie zrealizował programu zajęć laboratoryjnych.                   |
| NA OCENĘ 3.0        | Posiada co najmniej 50% wiedzy zawartej w treściach programowych oraz zrealizował program zajęć laboratoryjnych.                      |
| NA OCENĘ 3.5        | Posiada co najmniej 60% wiedzy zawartej w treściach programowych oraz zrealizował program zajęć laboratoryjnych.                      |
| NA OCENĘ 4.0        | Posiada co najmniej 70% wiedzy zawartej w treściach programowych oraz zrealizował program zajęć laboratoryjnych.                      |
| NA OCENĘ 4.5        | Posiada co najmniej 80% wiedzy zawartej w treściach programowych oraz zrealizował program zajęć laboratoryjnych.                      |
| NA OCENĘ 5.0        | Posiada co najmniej 90% wiedzy zawartej w treściach programowych oraz zrealizował program zajęć laboratoryjnych.                      |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                       |
| NA OCENĘ 2.0        | Posiada mniej niż 50% umiejętności zawartych w treściach programowych oraz nie zrealizował programu zajęć laboratoryjnych.            |
| NA OCENĘ 3.0        | Posiada co najmniej 50% umiejętności zawartych w treściach programowych oraz zrealizował program zajęć laboratoryjnych.               |
| NA OCENĘ 3.5        | Posiada co najmniej 60% umiejętności zawartych w treściach programowych oraz zrealizował program zajęć laboratoryjnych.               |
| NA OCENĘ 4.0        | Posiada co najmniej 70% umiejętności zawartych w treściach programowych oraz zrealizował program zajęć laboratoryjnych.               |
| NA OCENĘ 4.5        | Posiada co najmniej 80% umiejętności zawartych w treściach programowych oraz zrealizował program zajęć laboratoryjnych.               |
| NA OCENĘ 5.0        | Posiada co najmniej 90% umiejętności zawartych w treściach programowych oraz zrealizował program zajęć laboratoryjnych.               |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 |                                                                                                                                       |
| NA OCENĘ 2.0        | Posiada mniej niż 50% kompetencji społecznych zawartych w treściach programowych oraz nie zrealizował programu zajęć laboratoryjnych. |
| NA OCENĘ 3.0        | Posiada co najmniej 50% kompetencji społecznych zawartych w treściach programowych oraz zrealizował program zajęć laboratoryjnych.    |
| NA OCENĘ 3.5        | Posiada co najmniej 60% kompetencji społecznych zawartych w treściach programowych oraz zrealizował program zajęć laboratoryjnych.    |
| NA OCENĘ 4.0        | Posiada co najmniej 70% kompetencji społecznych zawartych w treściach programowych oraz zrealizował program zajęć laboratoryjnych.    |
| NA OCENĘ 4.5        | Posiada co najmniej 80% kompetencji społecznych zawartych w treściach programowych oraz zrealizował program zajęć laboratoryjnych.    |

|                     |                                                                                                                                       |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 5.0        | Posiada co najmniej 90% kompetencji społecznych zawartych w treściach programowych oraz zrealizował program zajęć laboratoryjnych.    |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 6 |                                                                                                                                       |
| NA OCENĘ 2.0        | Posiada mniej niż 50% kompetencji społecznych zawartych w treściach programowych oraz nie zrealizował programu zajęć laboratoryjnych. |
| NA OCENĘ 3.0        | Posiada co najmniej 50% kompetencji społecznych zawartych w treściach programowych oraz zrealizował program zajęć laboratoryjnych.    |
| NA OCENĘ 3.5        | Posiada co najmniej 60% kompetencji społecznych zawartych w treściach programowych oraz zrealizował program zajęć laboratoryjnych.    |
| NA OCENĘ 4.0        | Posiada co najmniej 70% kompetencji społecznych zawartych w treściach programowych oraz zrealizował program zajęć laboratoryjnych.    |
| NA OCENĘ 4.5        | Posiada co najmniej 80% kompetencji społecznych zawartych w treściach programowych oraz zrealizował program zajęć laboratoryjnych.    |
| NA OCENĘ 5.0        | Posiada co najmniej 90% kompetencji społecznych zawartych w treściach programowych oraz zrealizował program zajęć laboratoryjnych.    |

## 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 Cel 2<br>Cel 3 Cel 4 | W1 L1             | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |
| EK2               | K2_W21                                                                         | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 Cel 4 | W1 L1             | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |
| EK3               | K2_W22                                                                         | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 Cel 4 | W1 L1             | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |
| EK4               | K2_UB07                                                                        | Cel 4                      | W1 L1             | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |
| EK5               | K2_K08                                                                         | Cel 4                      | W1 L1             | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |
| EK6               | K2_K08                                                                         | Cel 4                      | W1 L1             | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Klimpel A. — *Nowoczesne technologie spajania metali*, Warszawa, 1985, WNT  
[2] | Ferenc K. — *Spawalnictwo*, Warszawa, 2014, WNT

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Praca zbiorowa pod redakcją J.Pilarczyka — *Poradnik inżyniera - spawalnictwo. Tom II*, Warszawa, 2007, WNT

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Rafał Bogucki (kontakt: rafal.bogucki@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Sławomir Parzych (kontakt: slawomir.parzych@pk.edu.pl)  
2 dr inż. Michał Łach (kontakt: mlach@pk.edu.pl)  
3 dr inż. Krzysztof Miernik (kontakt: kmiernik@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

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