

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2012/2013

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Materiałowa

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: P

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria spajania materiałów

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

| | |
|---|----------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU | Metody spajania materiałów |
| NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM | Material Bonding Methods |
| KOD PRZEDMIOTU | P306 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU | Przedmioty specjalnościowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS | 4.00 |
| SEMESTRY | 5 |

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM KOMPUTERO- WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 5 | 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 0 |

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie się z fizycznymi podstawami procesów spajania

Cel 2 Zapoznanie się z podstawowymi metodami i technikami spajania materiałów inżynierskich

Cel 3 Zapoznanie się z zasadami doboru materiałów dodatkowych i parametrów spajania materiałów.

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

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 bez wymagań wstępnych

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Ma podstawową wiedzę na temat fizycznych podstaw procesu spajania.

EK2 Wiedza Ma wiedzę na temat podstawowych metod i technik spajania materiałów inżynierskich oraz zasad ich doboru w zależności od właściwości materiałów oraz warunków ich eksploatacji.

EK3 Umiejętności Potrafi zaprojektować proste procesy spajania materiałów inżynierskich oraz dobrać parametry spajania, odpowiednie materiały dodatkowe i urządzenia techniczne do ich realizacji.

EK4 Umiejętności Potrafi opracować kartę technologiczną spajania.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

| LABORATORIUM | | |
|--------------|---|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| L1 | Spawanie gazowe i cięcie tlenem - przygotowanie karty technologicznej procesu cięcia tlenem i karty technologicznej spawania gazowego. Wykonanie procesu cięcia. Wykonanie złączy spawanych. | 3 |
| L2 | Spawanie łukowe elektrodą otuloną - przygotowanie kart technologicznych procesu spawania łukowego elektrodą otuloną. Wykonanie zaprojektowanych złączy spawanych. | 3 |
| L3 | Spawanie metodą MAG/MIG - przygotowanie kart technologicznych procesu spawania metodą MAG/MIG. Wykonanie zaprojektowanych złączy spawanych. | 3 |
| L4 | Spawanie metodą TIG - przygotowanie kart technologicznych procesu spawania metodą TIG. Wykonanie zaprojektowanych złączy spawanych. | 2 |
| L5 | Automatyczne spawanie pod topnikiem - przygotowanie kart technologicznych procesu spawania pod topnikiem. Wykonanie zaprojektowanych złączy spawanych. | 2 |
| L6 | Cięcie plazmowe - przygotowanie karty technologicznej procesu cięcia plazmowego. Wycinanie elementów zgodnie z zaprojektowaną kartą technologiczną. | 2 |
| L7 | Zgrzewanie oporowe - przygotowanie karty technologicznej zgrzewania oporowego doczołowego, przygotowanie karty technologicznej zgrzewania oporowego punktowego. Wykonanie zaprojektowanych połączeń zgrzewanych. | 2 |
| L8 | Zgrzewanie tarciove - przygotowanie karty technologicznej zgrzewania tarciovego. Wykonanie zaprojektowanych połączeń zgrzewanych. | 2 |
| L9 | Oględziny zewnętrzne wykonanych połączeń spawanych. Przeprowadzenie badań nieniszczących; penetracyjnych i ultradźwiękowych. Wstępna ocena jakości wykonanych złączy spawanych. Wykonanie protokołu z przeprowadzonych badań. | 4 |

| LABORATORIUM | | |
|--------------|--|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| L10 | Ocena jakości wykonanych połączeń zgrzewanych. Wykonanie protokołu z przeprowadzonych badań. | 2 |
| L11 | Ocena jakości powierzchni ciętych tlenem i plazmą. Wykonanie protokołu z przeprowadzonych badań. | 2 |
| L12 | Zajęcia uzupełniające | 2 |
| L13 | Zaliczenie | 1 |

| WYKŁAD | | |
|--------|---|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| W1 | Fizyczne podstawy spajania materiałów, mechanizm powstawania złącza spawanego. | 2 |
| W2 | Przegląd metod spajania materiałów inżynierskich: spawanie gazowe, spawanie łukowe, spawanie w osłonie gazów ochronnych elektrodą topliwą, spawanie w osłonie gazów ochronnych elektrodą nietopliwą, spawanie łukiem krytym, spawanie elektrodożłowe, spawanie plazmowe, spawanie wiązką elektronów, spawanie laserowe. | 10 |
| W3 | Przegląd metod zgrzewania: zgrzewanie oporowe, zgrzewanie tarciove, zgrzewanie dyfuzyjne, zgrzewanie intruzyjne. | 2 |
| W4 | Spawalność materiałów inżynierskich. Metody badań spawalności materiałów inżynierskich. Metody badań połączeń spawanych. | 4 |
| W5 | Ocena przydatności metod spajania poszczególnych grup materiałowych. Ocena jakości połączeń spawanych. | 3 |
| W6 | Charakterystyka materiałów dodatkowych i urządzeń spawalniczych. | 4 |
| W7 | Zasady projektowania procesów spawania i zgrzewania. Podstawowe parametry technologiczne procesów spajania. Zabiegi cieplne przed i po spawaniu. | 4 |
| W8 | Zaliczenie | 1 |

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

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 | 0 |
| Konsultacje przedmiotowe | 14 |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji | 2 |
| Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym: | |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury | 20 |
| Opracowanie wyników | 14 |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji | 10 |
| SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA | 60 |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU | 4.00 |

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Test

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Egzamin pisemny

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Ocena końcowa ustalana jest na podstawie średniej ważonej ocen formujących

W2 Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia.

W3 Wymagana obecność na wszystkich zajęciach laboratoryjnych

KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 | |
|---------------------|---|
| NA OCENĘ 2.0 | - |

| | |
|---------------------|--|
| NA OCENĘ 3.0 | Zna fizyczne podstawy procesu spajania. |
| 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 podstawowe metody i techniki spajania materiałów inżynierskich oraz zasady ich doboru w zależności od właściwości materiałów oraz warunków ich eksploatacji. |
| 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 | Potrafi zaprojektować proste procesy spajania materiałów inżynierskich oraz dobrać podstawowe parametry spajania, odpowiednie materiały dodatkowe i urządzenia techniczne do ich realizacji. |
| 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 opracować wstępną kartę technologiczną spajania. |
| 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 | K1_W16 | Cel 1 | L1 L2 W1 | N1 N2 N3 | F1 F2 P1 |
| EK2 | K1_W10 | Cel 2 | L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 W2 W3 | N1 N2 N3 | F1 F2 P1 |
| EK3 | K1_UB05 | Cel 3 | L8 L9 L10 L11 W4 W5 W6 | N1 N2 N3 | F1 F2 P1 |
| EK4 | K1_UO03 | Cel 4 | L9 L10 L11 L12 L13 W7 W8 | N1 N2 N3 | F1 F2 P1 |

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

[1] **Praca zbiorowa** — *Poradnik Inżyniera. Spawalnictwo*, Warszawa, 2003, WNT

[2] **Klimpel A.** — *Spawanie, zgrzewanie i cięcie metali*, Warszawa, 1999, WNT

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1] **Pilarczyk J., Pilarczyk J.** — *Spawanie i napawanie elektryczne metali*, Katowice, 1996, Wydawnictwo Śląsk

[2] **Dobaj E.** — *Maszyny i urządzenia spawalnicze*, Warszawa, 2002, WNT

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

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....