

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Kierunek studiów: Inżynieria Materiałowa

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: IM

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria spajania materiałów

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

| | |
|---|-----------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU | Napawanie i natryskiwanie cieplne |
| NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM | Surfacing and thermal spraying |
| KOD PRZEDMIOTU | WIMiF IM oIN D5 20/21 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU | Przedmioty specjalnościowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS | 2.00 |
| SEMESTRY | 5 |

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM KOMPUTERO- WE | SEMINARIUM | PROJEKT |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|------------|---------|
| 5 | 9 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 |

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Poznanie podstawowych metod napawania i natryskiwania cieplnego, mechanizmów zużycia, budowy warstwy wierzchniej, badania własności mechanicznych

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Bez wymagań wstępnych.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student posiada wiedzę z zakresu technologii spawania łukowego, natryskiwania cieplnego, sposobów doboru materiałów dodatkowych, cyklu życia konstrukcji i urządzeń technicznych w aspekcie mechanizmów zużycia, doboru odpowiednich urządzeń i wyposażenia spawalniczego, organizacji prac spawalniczych oraz zastosowań inżynierskich.

EK2 Umiejętności Student posiada umiejętność korzystania z dostępnych technologii spawania łukowego, natryskiwania cieplnego, sposobów doboru materiałów dodatkowych, cyklu życia konstrukcji i urządzeń technicznych w aspekcie mechanizmów zużycia, doboru odpowiednich urządzeń i wyposażenia spawalniczego, organizacji prac spawalniczych oraz zastosowań inżynierskich.

EK3 Kompetencje społeczne Student posiada kompetencje społeczne z zakresu dostępnych technologii spawania łukowego, natryskiwania cieplnego, sposobów doboru materiałów dodatkowych, cyklu życia konstrukcji i urządzeń technicznych w aspekcie mechanizmów zużycia, doboru odpowiednich urządzeń i wyposażenia spawalniczego, organizacji prac spawalniczych oraz zastosowań inżynierskich.

EK4 Wiedza Student posiada wiedzę z zakresu zarządzania produkcją, usługami i personelem w tym zarządzania jakością. Zna nowe osiągnięcia z zakresu zaawansowanych badań materiałowych. Posiada wiedzę z zakresu projektowania i konstruowania połączeń spawanych.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

| LABORATORIUM | | |
|--------------|--|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| L1 | Sposoby doboru materiałów dodatkowych Metodologia doboru metod regeneracji Napawanie metodami łukowymi Natryskiwanie płomieniowe metodą na gorąco Natryskiwanie płomieniowe metodą na zimno Badanie własności mechanicznych powłok napawanych i natrykiwanych | 9 |

| WYKŁAD | | |
|--------|--|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |

| WYKŁAD | | |
|--------|---|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| W1 | Procesy napawania i natryskiwania: podstawowe metody napawania łukowego elektrodą otuloną, drutem litym, drutem rdzeniowym (proszkowym), łukiem krytym itp. Podstawowe zjawiska metalurgiczne i wytrzymałościowe w obszarze napoiny. Natryskiwania na zimno i gorąco (natryskiwanie płomieniowe proszkowe, drutowe, plazmowe). Wprowadzenie do korozji: wprowadzenie do zużycia i powłok ochronnych. Wprowadzenie do zużycia i warstw ochronnych: warstwy platerowane i technologie platerowania, łączenie stali platerowanej. Warstwy odporne na korozję, na zużycie, testy zużycia. Powłoki ochronne: cynkowane ogniowo i galwaniczne, malarskie oraz problemy przy łączeniu. Wprowadzenie do wymagań bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Badania bezpieczeństwa i aspekty środowiskowe, oceny ryzyka. Zagrożenia elektryczne. Pola elektromagnetyczne. Problemy związane z gazami osłonowymi. Ochrona oczu i skóry przed promieniowaniem. Oznaczanie emisji dopuszczalnych. Testy do pomiaru emisji. Poziom hałasu i ochrona słuchu. Szczególne zagrożenia dla zautomatyzowanych procesów. | 9 |

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Dyskusja

N4 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 | 18 |
| Konsultacje przedmiotowe | 3 |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji | 3 |
| Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym: | |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury | 3 |
| Opracowanie wyników | 3 |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji | 3 |
| SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA | 33 |
| 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

W2 Pozytywne wyniki ocen formujących

KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 | |
|---------------------|--|
| NA OCENĘ 3.0 | Student posiada wiedzę w stopniu podstawowym z zakresu technologii spawania łukowego, natryskiwania cieplnego, sposobów doboru materiałów dodatkowych, cyklu życia konstrukcji i urządzeń technicznych w aspekcie mechanizmów zużycia, doboru odpowiednich urządzeń i wyposażenia spawalniczego, organizacji prac spawalniczych oraz zastosowań inżynierskich. |

| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 | |
|---------------------|--|
| NA OCENĘ 3.0 | Student posiada w stopniu podstawowym umiejętność korzystania z dostępnych technologii spawania łukowego, natryskiwania cieplnego, sposobów doboru materiałów dodatkowych, cyklu życia konstrukcji i urządzeń technicznych w aspekcie mechanizmów zużycia, doboru odpowiednich urządzeń i wyposażenia spawalniczego, organizacji prac spawalniczych oraz zastosowań inżynierskich. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 | |
| NA OCENĘ 3.0 | Student posiada w stopniu podstawowym kompetencje społeczne z zakresu dostępnych technologii spawania łukowego, natryskiwania cieplnego, sposobów doboru materiałów dodatkowych, cyklu życia konstrukcji i urządzeń technicznych w aspekcie mechanizmów zużycia, doboru odpowiednich urządzeń i wyposażenia spawalniczego, organizacji prac spawalniczych oraz zastosowań inżynierskich. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 | |
| NA OCENĘ 3.0 | Student posiada w stopniu podstawowym wiedzę z zakresu zarządzania produkcją, usługami i personelem w tym zarządzania jakością. Zna nowe osiągnięcia z zakresu zaawansowanych badań materiałowych. Posiada wiedzę z zakresu projektowania i konstruowania połączeń spawanych. |

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--|-----------------|-------------------|-----------------------|---------------|
| EK1 | | Cel 1 | L1 W1 | N1 N2 N3 N4 | F1 F2 P1 |
| EK2 | | Cel 1 | L1 W1 | N1 N2 N3 N4 | F1 F2 P1 |
| EK3 | | Cel 1 | L1 W1 | N1 N2 N3 N4 | F1 F2 P1 |
| EK4 | | Cel 1 | L1 W1 | N1 N2 N3 N4 | F1 F2 P1 |

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Jan Pilarczyk — *Poradnik inżyniera. Spawalnictwo. Tom 1*, Warszawa, 2003, WNT
- [2] Jan Pilarczyk — *Poradnik inżyniera. Spawalnictwo. Tom 12*, Warszawa, 2005, WNT
- [3] Andrzej Klimpel — *Napawanie i natryskiwanie cieplne technologie*, Warszawa, 2000, WNT

[4] Jan Pilarczyk, Józef Pilarczyk — *Spawanie i napawanie elektryczne metali*, Miejscość, 1996, WŚ

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

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

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)