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 sudiów: 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 19/20
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	3.00
Semestry	5

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	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 natryskiwanych	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	3.00

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	K1_W27 K1_UO02	Cel 1	L1 W1	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK2	K1_W17 K1_W18 K1_W27	Cel 1	L1 W1	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK3	K1_W21 K1_W27	Cel 1	L1 W1	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK4	K1_W27 K1_UP07	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*, Miejscowość, 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

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)