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	Spawalność materiałów konstrukcyjnych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Weldability of construction materials
Kod przedmiotu	WIMiF IM oIN D9 19/20
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	6.00
Semestry	6

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Seminarium	Projekt
6	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 zakres oceny spawalności stali konstrukcyjnych

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 zakres 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 doborem materiałów konstrukcyjnych, metod spawania, przeciwdziałaniu pękaniu złączy spawanych oraz zdobycie umiejętności w zakres oceny spawalności.

EK4 Umiejętności Student posiada umiejętności związanych z doborem 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.

6 Treści programowe

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba 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

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Zjawisko pękania w złączach spawanych: rodzaje, mechanizmy, przyczyny, zapobieganie. Obróbka cieplna materiałów podstawowych i złączy spawanych: rodzaje wyżarzań, 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), wyznaczanie czasu t8/5, temperatury podgrzewania i międzyściegowej. Zastosowanie wykresów Schaefflera / De Longa / WRC. Spajanie materiałów różnoimiennych: przykładowe kombinacje, problemy, obostrzenia technologiczne, procedury kontroli i napraw.	18

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Dyskusja

N4 Zadania tablicowe

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**80**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	6.00

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 zakres 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 doborem materiałów konstrukcyjnych, metod spawania, przeciwdziałaniu pękaniu złączy spawanych oraz zdobycie umiejętności w zakres oceny spawalności.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	Student posiada umiejętności w stopniu podstawowym związane z doborem 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	K1_W11 K1_W27 K1_UB03 K1_UB04	Cel 1	L1 W1	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK2	K1_W09 K1_W10 K1_W27	Cel 1	L1 W1	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK3	K1_W12 K1_W27 K1_UP01	Cel 1	L1 W1	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK4	K1_W09 K1_W10 K1_W27 K1_UB04	Cel 1	L1 W1	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

[5] Janusz Mikuła, Leszek Wojnar — *Analityczne metody oceny spawalności stali*, Kraków, 1996, Fotobit

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)