

# 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: stacjonarne

Kod kierunku: IM

Stopień studiów: II

Specjalności: Inżynieria spajania materiałów, Materiały konstrukcyjne i kompozyty

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Spawalność materiałów inżynierskich
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Weldability of engineering materials
KOD PRZEDMIOTU	WIMiF IM oIIS C5 20/21
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	2

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
2	30	0	15	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 zakresie oceny spawalności

## 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 zakresie 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 doбором materiałów konstrukcyjnych, metod spawania, przeciwdziałaniu pękaniu złączy spawanych oraz zdobycie umiejętności w zakresie oceny spawalności.

**EK4 Umiejętności** Student posiada umiejętności związanych z doбором nowoczesnych materiałów konstrukcyjnych, metod wytwarzania i zastosowań. Posiada umiejętności korzystania z podstawowej wiedzy w zakresie zarządzania jakością, produkcją. Posiada umiejętności z zakresu 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	15

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 wyżarzeń, 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 $t_{8/5}$ , temperatury podgrzewania i międzyścięgowej. Zastosowanie wykresów Schaefflera / De Longa / WRC. Spajanie materiałów różnoimiennych: przykładowe kombinacje, problemy, obostrzenia technologiczne, procedury kontroli i napraw.	30

## 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
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
<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	5
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>80</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

## 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 zakresie 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 doбором materiałów konstrukcyjnych, metod spawania, przeciwdziałaniu pękaniu złączy spawanych oraz zdobycie umiejętności w zakresie oceny spawalności.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Student posiada umiejętności w stopniu podstawowym związane z doбором nowoczesnych materiałów konstrukcyjnych, metod wytwarzania i zastosowań. Posiada umiejętności korzystania z podstawowej wiedzy w zakresie zarządzania jakością, produkcją. Posiada umiejętności z zakresu 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	K2_W05 K2_W06 K2_W07 K2_W09 K2_UO05 K2_UP02	Cel 1	L1 W1	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK2	K2_W03 K2_W04 K2_W06 K2_UO01	Cel 1	L1 W1	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK3	K2_W05 K2_UP01 K2_UP06	Cel 1	L1 W1	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK4	K2_W09 K2_W11 K2_UB06 K2_UP01 K2_UP02	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

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

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

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)