

# 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: II

Specjalności: Inżynieria spajania materiałów

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Materiały dla petrochemii
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Materials for petrochemistry
KOD PRZEDMIOTU	WIMiF IM oIIN F2 20/21
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty wybieralne
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	2

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
2	9	0	0	0	9	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie z podstawami charakterystykami stali konstrukcyjnych żaroodpornych i żarowytrzymałych. Zdobywanie umiejętności w zakresie metod rozwiązywania wybranych problemów inżynierskich.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Podstawy materiałoznawstwa

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Ma pogłębioną wiedzę dotyczącą kształtowania struktury i własności materiałów inżynierskich oraz opisu zjawisk strukturalnych w materiałach pod wpływem oddziaływania energetycznego.

**EK2 Wiedza** Ma ugruntowaną wiedzę w zakresie technologii spajania podstawowych grup materiałów inżynierskich

**EK3 Wiedza** Posiada wiedzę z zakresu materiałów podstawowych, doboru materiałów dodatkowych. Posiada wiedzę z zakresu projektowania i konstruowania połączeń spawanych.

**EK4 Umiejętności** Posiada umiejętność korzystania z dostępnych materiałów podstawowych oraz poprawnie dobrać materiały dodatkowe. Posiada umiejętność projektowania i konstruowania połączeń spawanych.

**EK5 Umiejętności** Posiada umiejętność korzystania z dostępnych procesów spawalniczych, posiada umiejętność doboru odpowiednich urządzeń i wyposażenia spawalniczego. Posiada umiejętność organizacji prac spawalniczych oraz zastosowań inżynierskich.

**EK6 Kompetencje społeczne** Przestrzegania przepisów dotyczących doboru procesów spawalniczych, urządzeń i wyposażenia spawalniczego. Przestrzegania doboru materiałów podstawowych i dodatkowych w oparciu o ich własności spawalnicze.

**EK7 Kompetencje społeczne** Przestrzegania obecnych przepisów dotyczących zasad projektowania i konstruowania połączeń spawanych. Przestrzegania wymagań dotyczących organizacji prac spawalniczych.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

SEMINARIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
S1	Charakterystyka stali konstrukcyjnych i o podwyższonej wytrzymałości. Charakterystyka stali żaroodpornych i żarowytrzymałych. Charakterystyka stali nierdzewnych (austenitycznych ferrytycznoaustenitycznych, ferrytycznych, martenzytycznych, utwardzanych wydzieleniowo, duplex, żarowytrzymałych, żaroodpornych). Charakterystyka materiałów wypełniających. Kinetyka utleniania metali. Wpływ wybranych czynnik na proces utleniania. Wpływ obróbki cieplnej na własności złączy spawanych.	9

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	<p>Zastosowanie stali konstrukcyjnych i o podwyższonej wytrzymałości : mosty, dźwigi, budynki, statki, zbiorniki ciśnieniowe, sprzęt samochodowy. Normy ISO, CEN i krajowe. Plastyczne płynięcie i stale żarowytrzymałe. Mechanizm pełzania. Kruchość odpuszczania. Rodzaje pełzania stali żarowytrzymałych z grupy 4, 5 i 6 wg ISO/TR15608. Procesy spawania. Materiały dodatkowe specjalne wymagania chemiczne dotyczące odporności na pełzanie. Problemy spawalnicze i środki ostrożności. Obróbka cieplna spoin. Kontrola jakości złącza spawanego. Normy ISO, CEN i krajowe. Stale nierdzewne i żaroodporne. Wpływ pierwiastków stopowych na wykresy równowagi i skład fazowy. Wykresy równowagi Fe-Cr, Fe-Ni, Fe-Cr-Ni. Ziarno byłego austenitu i ferrytu. Schemat Schaefflera, DeLonga. Pomiar zawartości ferrytu ISO 8249, ISO 17655. Stale nierdzewne z grupy 7, 8, 9 i 10 wg ISO/TR 15608. Spawanie stali nierdzewnych - procesy spawania.</p> <p>Spawalność i dobór materiałów eksploatacyjnych. Wybór materiałów dodatkowych. Gazy osłonowe i ochronne. Projekt połączenia - szczegóły. Obróbka cieplna, obróbka cieplna po spawaniu (PWHT). Pasywacja. Korozja nożowa Kruchość 475C. Korozja międzykrystaliczna. Mechanizmy żaroodporności. Odporność na utlenianie. Normy ISO, CEN i krajowe. Analiza przypadków. Konstrukcje stalowe i lekkie, kotły i zbiorniki ciśnieniowe, rurociągi i instalacje chemiczne, budowa statków i aplikacje morskie, transport (samochody, koleje), zastosowania lotnicze. Wspólne elementy do pokrycia: Normy i specyfikacje, projekt, Dobór materiałów, procesy spawania, Spawanie w terenie (transport i montaż końcowy), Materiały eksploatacyjne, procedury spawania, Tolerancje dotyczące przygotowania spoiny i dopasowania, Obróbka cieplna po spawaniu, NDT i kontrola jakości, Praktyka inspekcji wizualnej (interpretacja i ocena pęknięć spoiny, w tym interpretacja testów pęknięcia spoin pachwinowych).</p>	9

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Prezentacje multimedialne

N2 Wykłady

N3 Praca w grupach

## 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	18
Konsultacje przedmiotowe	4
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	25
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	13
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>60</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Projekt zespołowy

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 70% obecności na zajęciach

W2 Ocena pozytywna z ocen formujących

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Posiada 60% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	

NA OCENĘ 3.0	Posiada 60% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Posiada 60% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Posiada 60% umiejętności opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 3.0	Posiada 60% umiejętności opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 3.0	Posiada 60% kompetencji społecznych opartych na treściach programowych, zweryfikowanych oceną podsumowującą.
EFEKT KSZTAŁCENIA 7	
NA OCENĘ 3.0	Posiada 60% kompetencji społecznych opartych na treściach programowych, zweryfikowanych oceną podsumowującą.

## 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_W04	Cel 1	S1 W1	N1 N2 N3	F1 F2
EK2	K2_W09	Cel 1	S1 W1	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK3	K2_W22	Cel 1	S1 W1	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK4	K2_UB07	Cel 1	S1 W1	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK5	K2_UB06	Cel 1	S1 W1	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK6	K2_K08	Cel 1	S1 W1	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK7	K2_K09	Cel 1	S1 W1	N1 N2	F1 F2 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] **E. Tasak, A. Ziewiec** — *Spawalność materiałów konstrukcyjnych. Spawalność stali tom 1*, Kraków, 2009, Wydawnictwo JAK
- [2 ] **Mrowec S., Werber T.** — *Nowoczesne materiały żaroodporne*, Warszawa, 1982, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne
- [3 ] **Golański G., Zieliński A., Pietryka I., Urbańczyk P.** — *Stale do pracy w podwyższonej temperaturze*, Częstochowa, 2018, Wydawnictwo Wydziału Inżynierii Produkcji i Technologii Materiałów Politechniki Częstochowskiej

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] **Golański G.** — *Żarowytrzymałe stale austenityczne*, Częstochowa, 2017, Wydawnictwo Wydziału Inżynierii Produkcji i Technologii Materiałów Politechniki Częstochowskiej

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Izabela Pietryka (kontakt: [izabela.pietryka@pk.edu.pl](mailto:izabela.pietryka@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Izabela Pietryka (kontakt: [izabela.pietryka@pk.edu.pl](mailto:izabela.pietryka@pk.edu.pl))

2 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)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....