

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Materiałowa

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: P

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria spajania materiałów

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Podstawy technologii spawalniczych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Basics of welding technology
KOD PRZEDMIOTU	WM IM oIS D2 15/16
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	5

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
5	30	0	0	0	30	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Poznanie podstaw procesów spawalniczych oraz zjawisk zachodzących podczas spajania materiałów inżynierskich, zapoznanie się z metodami spajania materiałów inżynierskich i procesów pokrewnych, poznanie zasad doboru parametrów spajania i ich wyznaczanie, poznanie zasad cięcia termicznego i jego wykorzystania w przygotowaniu elementów do spawania, zaznajomienie się z podstawowymi zagrożeniami występującymi przy pracach spawalniczych i obsłudze sprzętu spawalniczego.

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

1 Bez wymagań wstępnych

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Umiejętności** Umiejętność scharakteryzowania i wykazania różnic pomiędzy poszczególnymi metodami spawania materiałów inżynierskich. Znajomość możliwości stosowania typowych procesów spawania.

**EK2 Umiejętności** Umiejętność scharakteryzowania płomienia acetylenowo-tlenowego, jego rodzaje, właściwości i zakres stosowania.

**EK3 Wiedza** Znajomość charakterystyki płomieni gazowych wykorzystywanych w spawalnictwie, uzyskiwanych w wyniku spalania różnych gazów palnych. Znajomość zagrożeń wynikających z pracy z gazami sprężonymi, skroplonymi pod ciśnieniem o własnościach szkodliwych i niebezpiecznych.

**EK4 Wiedza** Znajomość przeznaczenia i obsługi sprzętu spawalniczego, w tym palników do spawania i cięcia, reduktorów, butli gazowych.

**EK5 Wiedza** Poznanie zjawisk zachodzących w spawalniczym łuku elektrycznym oraz wpływu czynników zewnętrznych na jego charakterystykę.

**EK6 Wiedza** Znajomość charakterystyk prądu stałego i przemiennego. Wyjaśnienie zjawiska ugięcia łuku elektrycznego i sposobów zapobiegania.

**EK7 Wiedza** Ocena użytkowych właściwości spawalniczych źródeł prądu, zakres ich zastosowania, możliwości i ograniczenia.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Rys historyczny spawalnictwa. Podstawowe definicje i terminologia. Podział metod spajania materiałów inżynierskich. Podstawowe metody spajania, klasyfikacja, ich charakterystyka i zastosowanie. Spawalnicze źródła ciepła. Złącze spawane. Rodzaje złączy spawanych. Rodzaje spoin. Pozycje spawania	8
<b>W2</b>	Spawanie acetylenowo tlenowe. Gazy spawalnicze, ich charakterystyka, transport i przechowywanie. Butle na gazy techniczne. Charakterystyka płomienia gazowego. Metody spawania gazowego. Sprzęt do spawania gazowego. Zastosowanie. Zagrożenia występujące przy spawaniu gazowym i obsłudze butli gazowych.	4
<b>W3</b>	Łuk elektryczny i jego charakterystyka. Biegunowość. Łuk prądu stałego i przemiennego. Zjawiska zachodzące w spawalniczym łuku elektrycznym. Rozkład temperatury w łuku elektrycznym. Wpływ pola magnetycznego na łuk elektryczny.	6
<b>W4</b>	Wprowadzenie do spawania w osłonach gazów. Metody spawania: spawanie metodą MAG, MIG, TIG, samoosłonowe. Normy przedmiotowe. Charakterystyka gazów osłonowych. Transport, składowanie i obsługa butli z gazami spawalniczymi. Wpływ gazu osłonowego na charakter łuku elektrycznego w procesach spawania w osłonach gazów.	4

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W5</b>	Cięcie termiczne. Ciecie tlenowe. Zasada cięcia tlenowego. Warunki cięcia, zastosowanie. Parametry cięcia tlenowego. Urządzenia do cięcia. Cięcie ręczne, półautomatyczne. Cięcie maszynowe. Sposoby cięcia tlenowego, cięcie laną tlenową. Cięcie łukowe elektrodą węglową. Żłobienie elektropowietrzne. Zastosowanie cięcia łukowego, parametry. Cięcie plazmowe, podstawy cięcia plazmowego. Zastosowanie. Parametry i warunki cięcia plazmowego, Żłobienie. Cięcie laserowe. Zasada cięcia laserowego. Urządzenia i wyposażenie. Cięcie strumieniem wody, warunki i zastosowanie. Zagrożenia występujące przy cięciu termicznym. Zdrowie i bezpieczeństwo.	8

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P1</b>	Materiały dodatkowe do spawania i napawania łukowego stali i zeliwa, charakterystyki elektrod otulonych i drutów elektrodowych; opracowanie algorytmu doboru właściwych elektrod i drutów elektrodowych dla określonych gatunków stali. Metody oceny właściwości technologicznych elektrod otulonych, otulin, topników, drutów elektrodowych litych i proszkowych, badania elektrod.	10
<b>P2</b>	Spawalnicze źródła prądu do ręcznego spawania łukowego elektrodami otulonymi, ocena przydatności na podstawie ich charakterystyk prądowych i właściwości techniczno-eksploatacyjnych - sprawności mocy użytkowej, kosztów eksploatacji, wymiarów, obsługi.	4
<b>P3</b>	Projekt stanowiska do zmechanizowanego spawania łukiem krytym, opracowanie założeń technicznych, wymagania i obsługa.	6
<b>P4</b>	Projekt stanowiska do zmechanizowanego napawania w osłonach gazów ochronnych, opracowanie założeń technicznych, wymagania i obsługa.	6
<b>P5</b>	Ocena własności technicznych i eksploatacyjnych zgrzewarek oporowych przeznaczonych do zgrzewania punktowego, liniowego i doczołowego, opracowanie możliwości ich przystosowania do zgrzewania specjalistycznego i zmechanizowanego.	4

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Dyskusja

**N3** Prezentacje multimedialne

## 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	60
Konsultacje przedmiotowe	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
<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	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	30
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>120</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny

F2 Kolokwium

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia.

W2 Ocena końcowa ustalana jest na podstawie średniej ważonej, gdzie ocenę z projektu indywidualnego przyjmuje się z wagą 3/4

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Projekt indywidualny

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1
---------------------

NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Potrafi scharakteryzować podstawowe metody spawania materiałów inżynierskich i wskazać podstawowe różnice pomiędzy nimi. Potrafi określić zakres zastosowania podstawowych metod spawania.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Potrafi scharakteryzować metody spawania materiałów inżynierskich i wskazać różnice pomiędzy nimi. Potrafi określić zakres zastosowania metod spawania.
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Potrafi szczegółowo scharakteryzować metody spawania materiałów inżynierskich i wskazać różnice pomiędzy nimi. Potrafi szczegółowo określić zakres zastosowania metod spawania.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Potrafi przedstawić charakterystykę płomienia acetylenowo-tlenowego, jego rodzaje, właściwości i zakres stosowania.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Potrafi przedstawić charakterystykę płomienia acetylenowo-tlenowego wraz z reakcjami chemicznymi w poszczególnych strefach płomienia, jego rodzaje, właściwości i zakres stosowania.
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Potrafi przedstawić charakterystykę płomienia acetylenowo-tlenowego wraz z reakcjami chemicznymi w poszczególnych strefach płomienia, jego rodzaje, oraz szczegółowo określić właściwości i zakres stosowania.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Potrafi wykazać przydatność określonego rodzaju płomienia gazowego w spawalnictwie oraz przedstawić podstawowe zagrożenia związane z pracą z gazami sprężonymi, skroplonymi pod ciśnieniem o własnościach szkodliwych i niebezpiecznych.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Potrafi przedstawić charakterystyki płomieni gazowych wykorzystywanych w spawalnictwie, uzyskiwanych w wyniku spalania różnych gazów palnych oraz przedstawić podstawowe zagrożenia związane z pracą z gazami sprężonymi, skroplonymi pod ciśnieniem o własnościach szkodliwych i niebezpiecznych.
NA OCENĘ 4.5	-

NA OCENĘ 5.0	Potrafi szczegółowo przedstawić charakterystyki płomieni gazowych wykorzystywanych w spawalnictwie, uzyskiwanych w wyniku spalania różnych gazów palnych oraz szczegółowo przedstawić zagrożenia związane z pracą z gazami sprężonymi, skroplonymi pod ciśnieniem o własnościach szkodliwych i niebezpiecznych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Zna podstawowe przeznaczenie i zasady obsługi sprzętu spawalniczego, w tym palników do spawania i cięcia, reduktorów, butli gazowych.
NA OCENĘ 4.0	Zna przeznaczenie i zasady obsługi sprzętu spawalniczego, w tym palników do spawania i cięcia, reduktorów, butli gazowych.
NA OCENĘ 5.0	Zna przeznaczenie i szczegółowe zasady obsługi sprzętu spawalniczego, w tym palników do spawania i cięcia, reduktorów, butli gazowych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 3.0	Zna podstawowe zjawiska zachodzące w spawalniczym łuku elektrycznym oraz wpływ czynników zewnętrznych na jego charakterystykę.
NA OCENĘ 4.0	Zna zjawiska zachodzące w spawalniczym łuku elektrycznym oraz wpływ czynników zewnętrznych na jego charakterystykę.
NA OCENĘ 5.0	Zna szczegółowo zjawiska zachodzące w spawalniczym łuku elektrycznym oraz wpływ czynników zewnętrznych na jego charakterystykę.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 3.0	Zna podstawowe charakterystyki prądu stałego i przemiennego. Umie wyjaśnić zjawiska ugięcia łuku elektrycznego i sposobów zapobiegania.
NA OCENĘ 4.0	Zna charakterystyki prądu stałego i przemiennego. Umie wyjaśnić zjawiska ugięcia łuku elektrycznego i sposobów zapobiegania.
NA OCENĘ 5.0	Zna charakterystyki prądu stałego i przemiennego oraz metody ich wyznaczania. Umie szczegółowo wyjaśnić zjawiska ugięcia łuku elektrycznego i sposobów zapobiegania.
EFEKT KSZTAŁCENIA 7	
NA OCENĘ 3.0	Zna podział i zastosowanie spawalniczych źródeł prądu.
NA OCENĘ 4.0	Zna podział i zastosowanie spawalniczych źródeł prądu oraz ich własności użytkowe, możliwości i ograniczenia w ich zastosowaniu.
NA OCENĘ 5.0	Zna podział i zastosowanie spawalniczych źródeł prądu oraz szczegółowo ich własności użytkowe, możliwości i ograniczenia w ich zastosowaniu.

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K1_UB05	Cel 1	W1 W2	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK2	K1_W13 K1_UB01 K1_UB05	Cel 1	W1 W3 W4 W5	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK3	K1_UB05	Cel 1	W1 W2 W4 W5	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK4	K1_UB01 K1_UB05	Cel 1	W1 W2 W4 W5 P4	N1 N3	F1 F2 P1
EK5	K1_W13	Cel 1	W1 W3 W4 W5 P1 P2 P3 P5	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK6	K1_W13	Cel 1	W1 W3 W4 P1 P2 P3 P5	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK7	K1_UB05	Cel 1	W1 W3 P1 P2 P3 P5	N1 N2 N3	F1 F2 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] **Praca zbiorowa** — *Poradnik inżyniera. Spawalnictwo*, Warszawa, 2005, WNT
- [2 ] **Pilarczyk J., PilarczykJ.** — *Spawanie i napawanie elektryczne metali*, Katowice, 1996, Wyd. Śląsk
- [3 ] **Dobaj E.** — *Maszyny i urządzenia spawalnicze*, Warszawa, 2005, WNT

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] **Klimpel A.** — *Technologia spawania i cięcia*, Gliwice, 1998, Wyd. Politechniki Śląskiej
- [2 ] **Klimpel A.** — *Technologia zgrzewania metali i tworzyw sztucznych*, Gliwice, 1999, Wyd. Politechniki Śląskiej

### LITERATURA DODATKOWA

- [1 ] Katalogi materiałów spawalniczych i urządzeń elektrycznych

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż., prof. PK Janusz Mikuła (kontakt: jamikula@pk.edu.pl)



## OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr hab. inż., prof. PK Janusz Mikuła (kontakt: jamikula@pk.edu.pl)
- 2 dr inż. Waclaw Ptak (kontakt: ptak@mech.pk.edu.pl)
- 3 dr inż. Sławomir Parzych (kontakt: mail@example.com)
- 4 mgr inż. Michał Łach (kontakt: michallach85@o2.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....  
.....  
.....