

Wypełnia Zespól Kierunku	Nazwa modułu (bloku przedmiotów): <b>OBRÓBKA BEZUBYTEKOWA</b>					Kod modułu: C.10	
	Nazwa przedmiotu: <b>OBRÓBKA BEZUBYTEKOWA II</b>					Kod przedmiotu:	
	Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot / moduł: <b>INSTYTUT POLITECHNICZNY</b>						
	Nazwa kierunku: <b>MECHANIKA I BUDOWA MASZYN</b>						
	Forma studiów: <b>STACJONARNE</b>		Profil kształcenia: <b>PRAKTYCZNY</b>			Specjalność:	
	Rok / semestr: <b>2/3</b>		Status przedmiotu / modułu: <b>OBOWIĄZKOWY</b>			Język przedmiotu / modułu: <b>POLSKI</b>	
	Forma zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium	inne (wpisać jakie)
	Wymiar zajęć	<b>15</b>	-	<b>15</b>	<b>7,5</b>	-	-

Koordynator przedmiotu / modułu	<b>dr hab. inż. Jerzy Łabanowski, prof. nadzw.</b>
Prowadzący zajęcia	<b>dr hab. inż. Jerzy Łabanowski, prof. nadzw.</b> <b>dr inż. Anna Rehmus-Forc</b>
Cel przedmiotu / modułu	Celem zajęć jest przekazanie studentom ogólnego zasobu wiedzy z zakresu technik spajania i cięcia termicznego tworzyw konstrukcyjnych. Student zdobywa umiejętności opracowania procesów technologicznych spajania oraz cięcia metali.
Wymagania wstępne	Podstawowe wiadomości z zakresu materiałów inżynierskich

<b>EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>		
Nr	Opis efektu kształcenia	Odniesienie do efektów dla <b>kierunku</b>
01	Zna zjawiska zachodzące w łuku elektrycznym	K1P_W02
02	Charakteryzuje podstawowe technologie i urządzenia spawania, zgrzewania i cięcia metali	K1P_W13
03	Zna zasady doboru materiałów na konstrukcje spawane i charakteryzuje ich zachowanie podczas spawania	K1P_W09
04	Zna zasady tworzenia technologii spawania	K1P_W12
05	Rozpoznaje i klasyfikuje metody spawania i cięcia	K1P_W12 K1P_U17
06	Potrafi sporządzić dokumentację technologiczną spawania konstrukcji	K1P_U17
07	Przedstawia przebieg kontroli spawalniczej w poszczególnych fazach procesu wykonywania konstrukcji spawanej.	K1P_U17
08	Potrafi dobrać materiał (stal, stopy Al) na konstrukcje spawane	K1P_U13
09	Potrafi uzupełnić wiedzę z zakresu spawalnictwa	K1P_U01 K1P_K01

## TREŚCI PROGRAMOWE

### Wykład

#### Spawalnictwo.

Klasyfikacja procesów spawalniczych - źródła ciepła i metody spawania: Charakterystyka zjawisk zachodzących w łuku - generacja ciepła. Charakterystyka statyczna i dynamiczna łuku i źródła prądu. Transport metalu w łuku, ugięcie łuku. Zmiana. Spawanie gazowe - stanowisko, charakterystyka płomienia, jakość połączeń. Spawanie elektrodą otuloną - charakterystyka procesu, źródła prądu, funkcje otulin, rodzaje elektrod i ich zastosowanie. Spawanie łukiem krytym pod topnikiem - opis procesu, źródła prądu, zalety i ograniczenia, parametry spawania i ich znaczenie, materiały dodatkowe, zastosowanie metody. Spawanie metodą TIG - biegunowość elektrod, gazy osłonowe, źródła prądu, stosowanie prądu spawania stałego i zmiennego. Spawanie w osłonie gazów metodą MIG/MAG. Biegunowość elektrody, składniki gazu ochronnego i materiałów dodatkowych. Warunki i właściwości łuku natryskowego. Cechy spawania drutami proszkowymi. Spawanie łukiem pulsującym.

Zgrzewanie elektryczne rezystancyjne. Generacja ciepła podczas zgrzewania. Przygotowanie powierzchni. Określenie podstawowych parametrów: prądu, czasu zgrzewania, siły nacisku i ich wzajemna relacja. Rozkład temperatury i cykl zgrzewania dla zgrzeiny punktowej. Metody zgrzewania: zgrzewanie liniowe, garbowe, doczołowe zwarciove i iskrowe. Zarys procesów cieplnych spawania: rozkład temperatury i krzywe chłodzenia, cykl cieplny spawania. Przemiany fazowe w spoinie i w strefie wpływu ciepła. Definicja spawalności. Metody cięcia termicznego: zasady cięcia tlenem, ciecie strumieniem plazmowym. Cięcie wiązką laserową. Odształcenia i naprężenia spawalnicze i metody ich redukcji. Kontrola połączeń spawanych, definicje niezgodności spawalniczych i metody ich wykrywania.

#### Zajęcia powiązane z praktycznym przygotowaniem zawodowym: 60%

Zasady doboru metod spawania dla określonych materiałów.

Zasady przygotowania krawędzi elementów złączy spawanych o określonej geometrii

Zasady projektowania technologii spawania i cięcia metali

Zasady wyboru metod badań nieniszczących (NDT) złączy spawanych

### Laboratorium

Spawanie i cięcie gazowe. 2) Spawanie elektrodą otuloną. 3) Spawanie w osłonach gazowych metodą MIG/MAG. 4) Spawanie metodą TIG. 5) Napawanie i regeneracja części maszyn metodami spawalniczymi. 6) Badania niszczące i nieniszczące połączeń spawanych, analiza budowy złącza spawanego.

#### Zajęcia powiązane z praktycznym przygotowaniem zawodowym: 100%

### Projekt

Dobór parametrów spawania dla podanych złączy wykonywanych określoną metodą spawania  
Wykonanie projektu technologii spawania wybranego złącza doczołowego lub teowego. Projekt ten jest wykonywany indywidualnie przez studenta. Projekt obejmuje: analizę konstrukcji spawanej oraz materiału spawanego, wybór metody spawania, dobranie parametrów spawania. określenie metody kontroli złącza.

#### Zajęcia powiązane z praktycznym przygotowaniem zawodowym: 100%

Literatura podstawowa	Walczak W. i inni: "Spawalnictwo ćwiczenia laboratoryjne". Wyd. Politechniki Gdańskiej, Gdańsk, 2000. Klimpel A.: " Technologia spawania i cięcia metali". Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 1997. Praca zbiorowa: Poradnik Inżyniera Spawalnictwo. T. I i II. WNT W-wa 2005 Klimpel A., Mazur M.: Podręcznik spawalnictwa. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004
Literatura uzupełniająca	Ferenc K.: „Spawalnictwo”. WNT Warszawa 2007. Pilarczyk J., Pilarczyk J.: Spawanie i napawanie elektryczne metali. Wyd. Śląsk Katowice 1966

Metody kształcenia	Wykład z prezentacją multimedialną, zajęcia w pracowni uczelni oraz na wydziałach produkcyjnych Metal Ekspert, Zajęcia projektowe	
Metody weryfikacji przedmiotowych efektów kształcenia		Nr przedmiotowego efektu kształcenia
Kolokwium zaliczeniowe		01, 02, 03, 07, 09,
Wykonanie projektu technologii spawania. Ocena sprawozdań z poszczególnych ćwiczeń		06
Bieżąca ocena wykonanego zadania, ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych, sprawdziany z zakresu ćwiczeń.		03, 04, 05, 07, 08
Forma i warunki zaliczenia przedmiotu	<p>Wykład – zaliczenie pisemne: minizadania zawodowe typu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opracowanie zasad doboru metody spawania określonego złącza,</li> <li>• zasady przygotowania do procesu spawania określoną metodą,</li> <li>• dobór metody badań wybranego złącza spawanego</li> </ul> <p>Laboratorium – zaliczenie sprawdzianów wprowadzających oraz sprawozdań z przebiegu ćwiczeń, obecność na wszystkich ćwiczeniach</p> <p>Projekt – zaliczenie opracowanego projektu indywidualnego</p> <p>Ocena końcowa (wagi): 50% zaliczenie pisemne wykładu, 20% zaliczenie laboratorium, 30% zaliczenie projektu</p>	

<b>NAKŁAD PRACY STUDENTA</b>		
	Liczba godzin	
	ogółem	zajęcia powiązane z praktycznym przygotowaniem zawodowym
Udział w wykładach	<b>15</b>	<b>8</b>
Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	2	1
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych i projektowych	<b>22,5</b>	<b>22,5</b>
Samodzielne przygotowywanie się do ćwiczeń	5	5
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	10	10
Przygotowanie się do egzaminu / zaliczenia	3	-
Udział w konsultacjach	2,5	2
Inne	-	-
<b>ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.</b>	<b>60</b>	<b>48,5</b>
<b>Liczba punktów ECTS za przedmiot</b>	<b>2</b>	
Liczba p. ECTS związana z zajęciami powiązanymi z praktycznym przygotowaniem zawodowym	<b>1,6</b>	
Liczba p. ECTS za zajęciami wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	<b>1,5</b>	