

## Karta modułu/przedmiotu

Wypełnia Zespół Kierunku	Nazwa modułu (bloku przedmiotów): <b>OBRÓBKA BEZUBYTKOWA</b>					Kod modułu: C.9	
	Nazwa przedmiotu: <b>OBRÓBKA BEZUBYTKOWA II</b>					Kod przedmiotu: C.9.II	
	Nazwa jednostki organizacyjnej 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 (godz.)	<b>24</b>	-	<b>24</b>	<b>8</b>	-	-

Koordynator przedmiotu / modułu	<b>prof. dr hab. inż. Jerzy Łabanowski,</b>
Prowadzący zajęcia	<b>prof. dr hab. inż. Jerzy Łabanowski, dr inż. Anna Rehmus-Forc</b>
Cel kształcenia	Celem zajęć jest przekazanie studentom podstawowej wiedzy z zakresu technik spajania i cięcia termicznego tworzyw konstrukcyjnych oraz technik formowania wyrobów z tworzyw sztucznych i budowy urządzeń technologicznych.
Wymagania wstępne	Podstawowe wiadomości z zakresu materiałów inżynierskich

<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>		
Nr efektu uczenia się/ grupy efektów	Opis efektu uczenia się	Kod kierunkowego efektu uczenia się
01	Charakteryzuje podstawowe technologie i urządzenia spawania, zgrzewania i cięcia metali	K1M_W13
02	Zna zasady doboru materiałów na konstrukcje spawane i charakteryzuje ich zachowanie podczas spawania	K1M_W09
03	Zna zasady tworzenia technologii spawania	K1M_W12
04	Rozpoznaje i klasyfikuje metody spawania i cięcia	K1M_W12 K1M_U17
05	Potrafi sporządzić dokumentację technologiczną spawania konstrukcji	K1M_U17
06	Przedstawia przebieg kontroli spawalniczej w poszczególnych fazach procesu wykonywania konstrukcji spawanej.	K1M_U17
07	Potrafi dobrać materiał (stal, stopy Al) na konstrukcje spawane	K1M_U13
08	Zna podstawowe sposoby wytwarzania wyrobów z tworzyw sztucznych	K1M_W12
09	Zna podstawowe maszyny i oprzyrządowanie do przetwórstwa tworzyw sztucznych	K1M_W13
10	Potrafi opracować koncepcję prostej formy wtryskowej	K1M_U17
11	Potrafi dobrać parametry technologiczne dla typowych metod przetwarzania tworzyw sztucznych.	K1M_W12 K1M_U17

## 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, ciecice strumieniem plazmowym. Cięcie wiązką laserową. Odkształcenia i naprężenia spawalnicze i metody ich redukcji. Kontrola połączeń spawanych, definicje niezgodności spawalniczych i metody ich wykrywania.

Przetwórstwo tworzyw sztucznych

Pojęcia podstawowe z zakresu tworzyw sztucznych. Właściwości reologiczne upłynnionych polimerów, otrzymywanie półproduktów polimer-napełniacz, Preimpregnaty, Tłoczywa. Termoplasty wzmocnione włóknem, Metody formowania. Procesy i parametry technologiczne termoplastów, duroplastów i elastomerów. Prasowanie, wtryskiwanie, wytłaczanie, laminowanie, nawijanie, odlewanie odśrodkowe. Technologia formowania wtryskowego. Rodzaj i budowa wtryskarek. Konstrukcja form wtryskowych. Technologia wytłaczania. Wytłaczanie z rozdmuchem – produkcja folii rękawowej i butelek. Technologia kalandrowania. Formowanie kompozytów. Laminowanie ręczne i zmechanizowane. Spajanie tworzyw sztucznych.

### Laboratorium

- 1) 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.
- 7) Badania jakościowe tworzyw sztucznych.
- 8) Budowa form wtryskowych – konstrukcja i wykonawstwo.
- 9) Technologia wtrysku – dobór parametrów technologicznych.
- 10) Nanoszenie i ocena powłok lakierniczych na wyroby z tworzyw sztucznych.

### 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.

### 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.  
Sikora R.: Przetwórstwo tworzyw sztucznych. Wydawnictwo ŻAK, Warszawa 1993.  
Pielikowski J., Puszyński A.: Technologia tworzyw sztucznych. WNT, Warszawa 2003.

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 oraz HANYANG ZAS. Zajęcia projektowe.

Metody weryfikacji efektów uczenia się		Nr efektu uczenia się/grupy efektów
Kolokwium zaliczeniowe		01, 02, 03, 04, 08, 09, 11
Wykonanie projektu technologii spawania. Ocena sprawozdań z poszczególnych ćwiczeń		05
Bieżąca ocena wykonanego zadania, ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych, sprawdziany z zakresu ćwiczeń.		02, 06, 07, 08, 09, 10, 11
Formy i warunki zaliczenia	<p>Wykład – zaliczenie pisemne, mini zadania 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>		
Rodzaj działań/zajęć	Liczba godzin	
	Ogółem	W tym zajęcia powiązane z praktycznym przygotowaniem zawodowym
Udział w wykładach	<b>24</b>	-
Samodzielne studiowanie	10	-
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych i projektowych	<b>32</b>	<b>32</b>
Samodzielne przygotowywanie się do ćwiczeń	14	14
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	12	12
Przygotowanie się do egzaminu / zaliczenia	5	
Udział w konsultacjach	3	2
Inne		
<b>ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.</b>	<b>100</b>	<b>60</b>
<b>Liczba punktów ECTS za przedmiot</b>	<b>4 ECTS</b>	
Liczba punktów ECTS związana z zajęciami praktycznymi	<b>2,4</b>	
Liczba punktów ECTS za zajęciami wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	<b>2,4</b>	