

Karta modułu/przedmiotu

Wypełnia Zespół Kierunku	Nazwa modułu (bloku przedmiotów): OBRÓBKA BEZUBYTKOWA					Kod modułu: C.9	
	Nazwa przedmiotu: OBRÓBKA BEZUBYTKOWA II					Kod przedmiotu: C.9.II	
	Nazwa jednostki organizacyjnej prowadzącej przedmiot / moduł: INSTYTUT POLITECHNICZNY						
	Nazwa kierunku: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN						
	Forma studiów: STACJONARNE			Profil kształcenia: PRAKTYCZNY		Specjalność:	
	Rok / semestr: 2/3			Status przedmiotu /modułu: OBOWIĄZKOWY		Język przedmiotu / modułu: POLSKI	
	Forma zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium	inne (wpisać jakie)
	Wymiar zajęć (godz.)	24	-	24	8	-	-

Koordynator przedmiotu / modułu	prof. dr hab. inż. Jerzy Łabanowski,
Prowadzący zajęcia	prof. dr hab. inż. Jerzy Łabanowski, dr inż. Anna Rehmus-Forc, mgr inż. Wojciech Kinal
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

EFEKTY UCZENIA SIĘ		
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, ciecie strumieniem plazmowym. Cięcie wiązką laserową. Odształcenia 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., Pilaryczk 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	Wykład – zaliczenie pisemne, mini zadania zawodowe typu: • opracowanie zasad doboru metody spawania określonego złącza, • zasady przygotowania do procesu spawania określoną metodą, • dobór metody badań wybranego złącza spawanego. Laboratorium – zaliczenie sprawdzianów wprowadzających oraz sprawozdań z przebiegu ćwiczeń, obecność na wszystkich ćwiczeniach. Projekt – zaliczenie opracowanego projektu indywidualnego. Ocena końcowa (wagi): 50% zaliczenie pisemne wykładu, 20% zaliczenie laboratorium, 30% zaliczenie projektu.	

NAKLAD PRACY STUDENTA		
Rodzaj działań/zajęć	Liczba godzin	
	Ogółem	W tym zajęcia powiązane z praktycznym przygotowaniem zawodowym
Udział w wykładach	24	-
Samodzielne studiowanie	10	-
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych i projektowych	32	32
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		
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.	100	60
Liczba punktów ECTS za przedmiot	4 ECTS	
Liczba punktów ECTS związana z zajęciami praktycznymi	2,4	
Liczba punktów ECTS za zajęciach wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2,4	