

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Spajanie materiałów		Kod 1010601241010610428
Kierunek studiów Mechanika i budowa maszyn	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 2 / 4
Ścieżka obieralności/specjalność -	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: I stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 1 Ćwiczenia: - Laboratoria: 1 Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 2
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) inny		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) ogólnouczelniany
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 2 100% 2 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: dr hab. inż. Marian Jósko, prof. nadzw. PP email: marian.josko@put.poznan.pl tel. 616652247 Wydział Inżynierii Transportu ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Podstawowa wiedza z zakresu fizyki, chemii, materiałoznawstwa, obróbki cieplno-chemicznej metali oraz wytrzymałości materiałów i konstrukcji.
2	Umiejętności:	Umiejętności korzystania z literatury naukowo-technicznej w języku polskim i angielskim, przedmiotowych norm i instrukcji obsługi urządzeń elektrycznych i elektronicznych.
3	Kompetencje społeczne	Gotowość do krytycznej oceny dotychczas posiadanej wiedzy i do uzupełniania tej wiedzy oraz umiejętności praktycznych, a także do rozwiązywania problemów poznawczych i praktycznych poprzez zasięgnięcie opinii ekspertów w zakresie spajania.
Cel przedmiotu: Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z metodami spajania materiałów metalowych i niemetalowych oraz wykształcenie umiejętności ich zastosowania w praktyce wytwórczej lub eksploatacyjnej.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza: 1. Ma wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą podstawy mechaniki klasycznej, optyki, elektryczności i magnetyzmu, fizyki ciała stałego, fizyki kwantowej i jądrowej, niezbędną do zrozumienia wykładów specjalistycznych w zakresie teorii materiałów konstrukcyjnych i materiałoznawstwa, teorii maszyn i mechanizmów, teorii napędów elektrycznych i układów mechatronicznych. - [M1_W02] 2. Ma podstawową, porządkowaną wiedzę o materiałach metalowych stosowanych w budowie maszyn, takich jak stopy żelaza, aluminium, miedzi itp. stosowanych w budowie maszyn, a w szczególności o ich strukturze, właściwościach, sposobach wytwarzania, obróbki cieplnej i cieplno - chemicznej oraz wpływie obróbki plastycznej na ich wytrzymałość. - [M1_W09] 3. Ma podstawową, uporządkowaną wiedzę o materiałach niemetalowych i kompozytowych stosowanych w konstrukcji i eksploatacji maszyn, w tym głównie materiałach ceramicznych, tworzywach syntetycznych, niemetalowych tworzywach naturalnych (drewno, szkło, kamień) oraz paliwach, smarach, gazach technicznych, czynnikach chłodniczych itp. - [M1_W10]		
Umiejętności: 1. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, internetu, baz danych i innych źródeł. Potrafi integrować uzyskane informacje interpretować i wyciągać z nich wnioski oraz tworzyć i uzasadniać opinie - [M1_U01] 2. Potrafi prawidłowo posługiwać się nowoczesnym sprzętem do pomiarów głównych wielkości fizycznych, stosowanym w badaniach maszyn i kontroli produkcji. - [M1_U04] 3. Potrafi zaprojektować technologię wykonania prostego elementu maszynowego oraz technologię montażu i demontażu maszyny. - [M1_U13]		
Kompetencje społeczne:		

1. Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści - [M1_K01]
 2. Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu - [M1_K02]

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

- Egzamin pisemny zawierający pytania dotyczące metod spajania materiałów, formułowane przez prowadzących wykłady z tego przedmiotu;
- Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych na podstawie kompletu pozytywnie ocenionych sprawozdań z poszczególnych ćwiczeń, wspomagane pytaniami i analizą obecności.

Treści programowe

1. Wprowadzenie do spajania materiałów - Podstawy i historia spajania. Istota spajania. Rodzaje i mechanizmy spajania.
2. Spawanie - Istota połączenia. Podziały, rodzaje i klasyfikacja spoin. Urządzenia i materiały do spawania. Struktura spoiny i łączonych materiałów po spawaniu oraz ich właściwości.
3. Spawanie gazowe - Istota, mechanizm i technologia spawania gazowego. Spawanie i zgrzewanie tworzyw sztucznych.
4. Spawanie łukowe - Istota i rodzaje spawania łukowego oraz hybrydowego. Spawanie MIG/MAG/TIG/GTAW. Urządzenia i materiały do spawania łukowego.
5. Zgrzewanie - Istota, rodzaje i parametry zgrzewania. Urządzenia do zgrzewania. Rodzaje połączeń zgrzewanych.
6. Lutowanie i lutospawanie - Istota, rodzaje i parametry lutowania. Materiały i urządzenia do lutowania. Technologia lutospawania. Parametry lutospawania.
7. Klejenie - Istota klejenia. Rodzaje i funkcje połączeń klejowych. Rodzaje klejów i sposoby ich aplikacji. Ocena jakości połączeń klejowych.
8. Ocena jakości spajania materiałów. Wady struktur spoin oraz łączonych materiałów po spawaniu (zwłaszcza po spawaniu i zgrzewaniu) oraz ich właściwości. Kontrola niszcząca i nieniszcząca połączeń spajanych, zwłaszcza spawanych i zgrzewanych. Normy jakości połączeń spajanych, zwłaszcza spawanych. Metody i organizacja kontroli jakości.

Literatura podstawowa:

1. Sobieszkański J.: Spajanie. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2004.
2. Kolasa A.: Spajanie materiałów we współczesnej technice. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2010.
3. Tasak E.: Obróbka ubytkowa i spajanie. Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków, 2001.

Literatura uzupełniająca:

1. Mirski Z.: Spajanie węglików spiekanych ze stalą. Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2011.
2. Spajanie metali i tworzyw w praktyce. Czasopismo - kwartalnik, numery od 2004 r.
3. PN-EN ISO 7500-1:2016-01. Badania niszczące spoin w metalach.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)
1. Udział w wykładach	30
2. Konsultacje	3
3. Przygotowanie do egzaminu	10
4. Udział w egzaminie	2
5. Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	15
6. Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	15
7. Utrwalanie treści ćwiczeń/sprawozdanie	20
8. Zaliczenie ćwiczeń	10

Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	105	2
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	60	1
Zajęcia o charakterze praktycznym	60	1