



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Spajanie materiałów

### Przedmiot

Kierunek studiów

Konstrukcja i eksploatacja środków transportu

Studia w zakresie (specjalność)

-

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

niestacjonarne

Rok/semestr

2/4

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

9

Laboratoria

9

Inne (np. online)

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów

2

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Marian Jósko, prof. nadzw. PP

email: marian.josko@put.poznan.pl

tel. 616652247

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

### Wymagania wstępne

Wiedza: Podstawowa wiedza z zakresu fizyki, chemii, materiałoznawstwa, obróbki cieplno-chemicznej metali oraz wytrzymałości materiałów i konstrukcji.

Umiejętności: Umiejętności korzystania z literatury naukowo-technicznej w języku polskim i angielskim, przedmiotowych norm i instrukcji obsługi urządzeń elektrycznych i elektronicznych.

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 zasięganie 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.

## Przedmiotowe efekty uczenia się

### 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.
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.
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.

### 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
2. Potrafi prawidłowo posługiwać się nowoczesnym sprzętem do pomiarów głównych wielkości fizycznych, stosowanym w badaniach maszyn i kontroli produkcji.
3. Potrafi zaprojektować technologię wykonania prostego elementu maszynowego oraz technologię montażu i demontażu maszyny.

### Kompetencje społeczne

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

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

- 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 spajaniu (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.

## **Metody dydaktyczne**

Wykład z prezentacją multimedialna. Zajęcia laboratoryjne.

## **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.

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**

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	60	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do kolokwii, wykonanie sprawozdań) <sup>1</sup>	30	1,0

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności