**Nazwa przedmiotu:**

Spawalność stali i metali nieżelaznych

**Koordynator przedmiotu:**

 dr inż. Bogdan Bogdański / adiunkt

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Mechanika i Budowa Maszyn

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

MN2A\_03

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

1

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

Wykłady: liczba godzin według planu studiów - 10, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 10, przygotowanie do kolokwium - 10, razem - 30

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

0,4

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

0

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 150h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

-

**Limit liczby studentów:**

 Wykład: min. 15

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest uzyskanie przez studenta podstawowej i uporządkowanej wiedzy niezbędnej do opanowania określonych umiejętności w zakresie metod badań spawalności, wpływu stopiwa na spawalność, spawalności różnych gatunków stali, metali nieżelaznych i blach platerowanych oraz spajalności blach platerowanych i powłok natryskiwanych. Student nabywa umiejętności analizowania zespołu cech potrzebnych do zajścia procesów fizykochemicznych i otrzymania złączy o wymaganych właściwościach. Ma umiejętność pozyskiwania i wykorzystywania wiedzy fachowej z dostępnych źródeł, wyciągania wniosków i współpracy w zespole.

**Treści kształcenia:**

 W1 - Spawalność metali i stopów; Wpływ składu chemicznego stopiwa na spawalność; W2 - Stale niskowęglowe i niskostopowe o zwiększonej wytrzymałości; W3 - Stale do pracy w podwyższonych temperaturach oraz stale 13Cr, 17Cr i 25Cr; W4 - Stale austenityczne i austenityczno - ferrytyczne CrNi; W5 - Stale przeznaczone do pracy w niskich temperaturach; Żeliwa; W6 - Aluminium, miedź i ich stopy; Nikiel, magnez, tytan i ich stopy; W7 - Spajanie metali różnorodnych; W10 - Spawalność blach platerowanych; W8 - Elektrody do spawania ręcznego; Topniki i druty do spawania łukiem krytym; W9 - Materiały do spawania w atmosferze gazów ochronnych; W10 - Badania spawalności

**Metody oceny:**

Do zaliczenia przedmiotu konieczne jest uzyskanie oceny pozytywnej z kolokwium obejmującego treść wykładu. W sprawach nieuregulowanych w regulaminie przedmiotu, zastosowanie znajdują odpowiednie przepisy Regulaminu Studiów w Politechnice Warszawskiej.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Butnicki S.: ‘Spawalność i kruchość stali’, WNT, Warszawa, 1991. 2. Węgrzyn J.: ‘Fizyka i metalurgia spawania’, Politechnika Śląska, Gliwice, 1990. 3. Gourd L. M.: ‘Podstawy technologii spawalniczych’, WNT, Warszawa, 1997. 4. Piwowar S., Kołakowski B.: ‘Metalurgia procesów spawalniczych’, WPW, Warszawa, 1979. 5. Jakubiec M., Lesiński K., Czajkowski H.: ‘Technologia konstrukcji spawanych’, WNT, Warszawa, 1980. 6. Walczak W.: ‘Zgrzewanie wybuchowe metali’, WNT, Warszawa, 1989. 7. Włosiński W.: ‘Podstawy technologii spajania materiałów zaawansowanych’, Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1997. 8. Chmielewski T.: ‘Wykorzystanie energii kinetycznej tarcia i fali detonacyjnej do metalizacji ceramiki. Prace naukowe. Mechanika’, Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2012.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

-

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W03\_04:**

 Potrafi scharakteryzować nowe techniki spajania związane ze spawalnością stali i metali nieżelaznych a tym samym z ich strukturą i właściwościami mechanicznymi.

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M2A\_W03\_04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka W05\_01:**

Potrafi scharakteryzować trendy rozwojowe dotyczące wykorzystania nowoczesnych materiałów z grup metali żelaznych i nieżelaznych na konstrukcję i budowę maszyn w powiązaniu z ich spawalnością.

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M2A\_W05\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**