**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:**

MS2A\_03

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

1

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

Wykłady: liczba godzin według planu studiów - 15, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 5, przygotowanie do kolokwium - 10, razem - 30

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

0,6

**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:  | 15h |
| 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; W2 - Wpływ składu chemicznego stopiwa na spawalność; W3 - Stale niskowęglowe i niskostopowe o zwiększonej wytrzymałości; W11 - 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; W6 - Żeliwa; W7 - Aluminium, miedź i ich stopy; W8 - Nikiel, magnez, tytan i ich stopy; W9 - Spajanie metali różnorodnych; W10 - Spawalność blach platerowanych; W11 - Elektrody do spawania ręcznego; W12 - Topniki i druty do spawania łukiem krytym; W13 - Materiały do spawania w atmosferze gazów ochronnych; W14 - 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:**

 Program studiów, w tym nowe specjalności dostosowane do potrzeb rynku pracy, przygotowany w ramach zadania 7 projektu NERW PW

## 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:**