**Nazwa przedmiotu:**

Technologie bezwiórowe

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. / Bogumił Wronka / adiunkt

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechanika i Budowa Maszyn

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

MS1A\_12

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2012/2013

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

Laboratoria: liczba godzin według planu studiów - 15, przygotowanie do zajęć - 5, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 5, opracowanie wyników - 10, napisanie sprawozdania - 10, przygotowanie do zaliczenia - 5; Razem - 50

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

Laboratoria - 15 h = 0,6 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

2

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 0h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 15h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Materiały konstrukcyjne w budowie maszyn; Metrologia.

**Limit liczby studentów:**

Laboratoria: 8 - 12

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest uzyskanie przez studena podstawowej i uporządkowanej wiedzy w zakresie technik spajania, odlewania i obróbki plastycznej, niezbędnej do opanowania określonych umiejętności. Student nabywa umiejętności wykonania podstawowych technologii spajania materiałów metalowych wraz z umiejętnością ogólnej oceny jakości złączy oraz potrafi pozyskać i wykorzystać wiedzę fachową z dostępnych źródeł. Ma umiejętność opracowywania wyników badań laboratoryjnych, wyciagania wniosków i współpracy w zespole.

**Treści kształcenia:**

L1 - Zajęcia wprowadzające i przepisy BHP; L2 - Spawanie acetylenowo tlenowe; L3 - Spawanie łukowe elektrodą otuloną i w osłonie gazowej; L4 - Cięcie acetylenowo tlenowe i plazmowe; L5 - Badanie odkształceń spawalniczych; L6 - Zgrzewanie elektryczne oporowe; L7 - Ocena wad materiałowych w złączach spawanych metodą ultradźwiękową.

**Metody oceny:**

Podstawą zaliczenia laboratorium jest aktywne uczestnictwo w zajęciach oraz uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich ćwiczeń. Ocena z ćwiczenia jest średnią ocen ze sprawdzianu teoretycznego oraz części praktycznej, ocenianej na podstawie sprawdzianu praktycznego i sprawozdania wykonanego przez studenta. Po otrzymaniu oceny negatywnej ze sprawdzianu teoretycznego, student jest dopuszczony warunkowo do wykonania części praktycznej ćwiczenia. Sprawdzian teoretyczny poprawkowy może odbyć się podczas konsultacji u prowadzącego zajęcia, w terminie nie późniejszym niż 2 tygodnie po odbyciu ćwiczenia. W przypadku oceny negatywnej ze sprawozdania, student winien w ciągu tygodnia ponownie przeanalizować przebieg ćwiczenia w domu oraz poprawić i oddać sprawozdanie. Ocena końcowa z laboratorium jest średnią arytmetyczną ocen za wszystkie ćwiczenia. W szczególnych przypadkach (udokumentowana choroba lub inna ważna przyczyna) dopuszcza się możliwość odrobienia opuszczonego ćwiczenia w czasie trwania zajęć z inną grupą lub podczas ćwiczenia poprawkowego, organizowanego w ostatnim tygodniu semestru.
W sprawach nieuregulowanych w regulaminie przedmiotu, zastosowanie znajdują odpowiednie przepisy Regulaminu Studiów w Politechnice Warszawskiej.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Gourd L M, ‘Podstawy technologii spawalniczych’, WNT, Warszawa, 1997.
2. Piwowar S, ‘Techniki wytwarzania. Spawalnictwo’, WNT, Warszawa, 1978.
3. Hillar J, Jarmoszuk S, ‘Technologia robót spawalniczych’, Arkady, Warszawa, 1982.
4. Dobaj E, ‘Maszyny i urządzenia spawalnicze’, WNT, Warszawa, 1994.
5. Murza-Mucha P, ‘Techniki wytwarzania. Odlewnictwo’, PWN, Warszawa, 1978.
6. Erbel S, Kuczyński K, Marciniak Z, ‘Obróbka plastyczna’, PWN, Warszawa, 1986.
7. Jakubiec M, Lesiński K, Czajkowski H, ‘Technologia konstrukcji spawanych’, WNT, Warszawa, 1980.
8. Butnicki S, ‘Spawalność i kruchość stali’, WNT, Warszawa, 1991.
9. Morawiecki M, Sadok L, Wosiek E, ‘Przeróbka plastyczna. Podstawy teoretyczne’, Wyd. Śląsk, 1986.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

Program studiów opracowany na podstawie programu nauczania zmodyfikowanego w ramach Zadania 38 Programu Rozwojowego Politechniki Warszawskiej.

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W03\_02:**

Potrafi zdefiniować podstawowe pojęcia i omówić ogólnie procesy w zakresie technik spajania, z uzasadnieniem ich wykorzystania do właściwego konstruowania i wykonania maszyn i urządzeń mechanicznych.

Weryfikacja:

Sprawdzian teoretyczny (L2 - L7).

**Powiązane efekty kierunkowe:** M1A\_W03\_02

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03

**Efekt W07\_02:**

Zna podstawowe techniki i narzędzia stosowane do oceny rozmiaru i kształtu złączy spajanych, parametrów procesu spawania, cięcia i zgrzewania oraz badania odkształceń spawalniczych i rozmiaru wad.

Weryfikacja:

Sprawdzian teoretyczny (L2 - L7); Sprawdzian praktyczny (L2 - L7); Sprawozdanie (L2 - L7).

**Powiązane efekty kierunkowe:** M1A\_W07\_02

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U05\_01:**

Umie selektywnie pozyskiwać informacje z literatury dotyczącej spawalności różnych materiałów, technik spawalniczych i nieniszczących badań ultradźwiękowych złączy spawanych.

Weryfikacja:

Sprawdzian teoretyczny (L2 - L7); Sprawozdanie (L2 - L7).

**Powiązane efekty kierunkowe:** M1A\_U05\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U05

**Efekt U08\_02:**

Potrafi samodzielnie wykonać prosty proces spawania łukowego, zgrzewania oporowego i cięcia plazmowego. Na podstawie wyników z uproszczonych badań jakości złączy potrafi zweryfikować parametry dla tych procesów spajania oraz zaplanować właściwą obróbkę cieplną. Potrafi eksperymentalnie ocenić wielkość odkształceń spawalniczych dla wyrobu hutniczego oraz opracować i zinterpretować wyniki tych badań.

Weryfikacja:

Sprawdzian teoretyczny (L3 - L6); Sprawdzian praktyczny (L3 - L6); Sprawozdanie (L3 - L6).

**Powiązane efekty kierunkowe:** M1A\_U08\_02

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U08

**Efekt U11\_01:**

Ma podstawowe przygotowanie do pracy w zakładzie przemysłowym w zakresie procesów spajania, wykorzystywanych w wytwarzaniu maszyn i urządzeń mechanicznych z uwzględnieniem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy.

Weryfikacja:

Sprawdzian teoretyczny (L1 - L6); Sprawdzian praktyczny (L2 - L6); Sprawozdanie (L2 - L6).

**Powiązane efekty kierunkowe:** M1A\_U11\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U11

**Efekt U15\_02:**

Potrafi praktycznie posłużyć się właściwie dobranymi narzędziami pomiarowymi do oceny parametrów procesów spajania, rozmiaru i kształtu złączy spawanych, strzałki ugięcia i wielkości odkształcenia dla wyrobu hutniczego po napawaniu oraz narzędziami w technice ultradźwiękowej.

Weryfikacja:

Sprawdzian praktyczny (L2 - L7); Sprawozdanie (L2 - L7).

**Powiązane efekty kierunkowe:** M1A\_U15\_02

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U15

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K03\_01:**

Potrafi pracować zespołowo oraz rozumie zasady pracy zespołowej podczas wymiany informacji literaturowej i wykonywania ćwiczeń z tematyki odkształceń spawalniczych, oceny parametrów spawania i opracowywania sprawozdań.

Weryfikacja:

Sprawdzian teoretyczny (L2 - L7); Sprawdzian praktyczny (L2 - L7); Sprawozdanie (L2 - L7).

**Powiązane efekty kierunkowe:** M1A\_K03\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K03