**Nazwa przedmiotu:**

Ocena jakości w spawalnictwie

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. / Bogumił Wronka / profesor nadzwyczajny

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Mechanika i Budowa Maszyn

**Grupa przedmiotów:**

Obieralne

**Kod przedmiotu:**

MS2A\_19/02

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2017/2018

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

Wykłady: liczba godzin według planu studiów - 30, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 5, przygotowanie do kolokwium - 15, razem - 50

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

Wykłady - 30 h = 1,2 ECTS

**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:  | 30h |
| 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 organizacji kontroli jakości w spawalnictwie, metod badań nieniszczących i niszczących, wad złączy spajanych oraz ich dopuszczalności według kryteriów przydatności użytkowej. Student nabywa umiejętności oceny jakości złączy spajanych oraz potrafi pozyskać i wykorzystać wiedzę fachową z dostępnych źródeł. Ma umiejętność opracowywania wyników badań laboratoryjnych, wyciągania wniosków i współpracy w zespole.

**Treści kształcenia:**

W1 - Organizacja kontroli jakości w spawalnictwie; W2 - Wady złączy spawanych; W3 - Wady złączy zgrzewanych, lutowanych i klejonych; W4 - Nieniszczące i niszczące metody badań złączy; W5 - Oględziny zewnętrzne; W6 - Badania szczelności; W7 - Badania penetracyjne; W8 - Badania magnetyczno - proszkowe; W9 - Badania prądami wirowymi; W10 - Metody radiograficzne i źródła promieniowania; W11 -
Rejestracja promieniowania, radiogramy i ich ocena; W12 - Zastosowania radiografii i bezpieczeństwo pracy; W13 - Właściwości fal ultradźwiękowych, ich wytwarzanie i metody badań; W14 - Aparatura badawcza do badań ultradźwiękowych i jej kalibracja; W15 - Badanie złączy i rejestracja wykrytych wad; W16 - Klasyfikacja wadliwości połączeń spajanych; W17 - Badania makro - i mikroskopowe złączy; W18 - Próby rozciągania i zginania złączy; W19 - Próby udarności i twardości złączy; W20 - Badania blach platerowanych wybuchowo; W21 - Badania powłok natryskiwanych płomieniowo naddźwiękowo; W22 - Badanie odporności na pękanie KIc w płaskim stanie odkształcenia; W23 - Pomiar krytycznego rozwarcia pęknięcia δc; W24 - Pomiar całki energii odkształcenia plastycznego u wierzchołka pęknięcia Jc; W25 - Badania zmęczeniowe; W26 - Dopuszczalność wad złączy spawanych według kryteriów przydatności użytkowej konstrukcji; W27 - Uproszczony opis mechaniki pękania; W28 - Przykłady obliczeń dopuszczalnych wielkości wad w złączach spawanych według kryteriów przydatności użytkowej; W29 - Przykłady obliczeń naprężeń dopuszczalnych w złączach spawanych według kryteriów przydatności użytkowej; W30 - Wykaz norm i dokumentów.

**Metody oceny:**

Do zaliczenia wykładów obowiązuje napisanie w trakcie semestru dwóch kolokwiów na ocenę pozytywną. Ocena z wykładów jest średnią ocen z kolokwiów. Istnieje możliwość poprawy lub zaliczenia każdego kolokwium na konsultacjach, w uzgodnionym terminie. W sprawach nieuregulowanych w regulaminie przedmiotu, zastosowanie znajdują odpowiednie przepisy Regulaminu Studiów w Politechnice Warszawskiej.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Klimpel A., Szymański A.: ‘Kontrola jakości w spawalnictwie’, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 1992. 2. Łabanowski J.: ‘Ocena jakości wyrobów hutniczych’, WPWSZ, Elbląg, 2012. 3. Deputat J., Mackiewicz S., Szelążek J.: ‘Badania nieniszczące. Problemy i techniki nieniszczących badań materiałów’, Wybrane wykłady, Warszawa, 2007. 4. Deputat J.: ‘Badania nieniszczące. Nieniszczące metody badania własności materiałów’, Warszawa, 1997. 5. Senczyk D.: ‘Badania nieniszczące. Radiografia przemysłowa. Podstawy fizyczne’, Warszawa, 2005. 6. Śliwiński A.: ‘Ultradźwięki i ich zastosowania’, WNT, Warszawa, 2001. 7. Lewińska - Romicka A.: ‘Badania nieniszczące. Podstawy defektoskopii’, WNT, Warszawa, 2001. 8. Opartny - Myśliwiec D., Myśliwiec M.: ‘Techniki wytwarzania. Spawalnictwo’, PWN, Warszawa, 1981. 9. Piwowar S.: ‘Kontrola procesów spawalniczych’, WNT, Warszawa 1979.

**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:**

 Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie podstawowych technik, aparatury i narzędzi stosowanych do oceny makro- i mikrostruktury złączy spajanych, rozmiaru wad w obszarach połączeń oraz właściwości mechanicznych złączy.

Weryfikacja:

Kolokwium (W1 - W30).

**Powiązane efekty kierunkowe:** M2A\_W03\_02

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W03

**Efekt W04\_03:**

 Potrafi zaplanować i przygotować badania naukowe za pomocą nowoczesnych metod nieniszczących i niszczących, dotyczących oceny jakości w spawalnictwie w zakresie mechaniki i budowy maszyn.

Weryfikacja:

Kolokwium (W1 - W30).

**Powiązane efekty kierunkowe:** M2A\_W04\_03

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W04

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01\_01:**

 Ma umiejętność samodzielnego i selektywnego pozyskiwania oraz analizowania informacji z literatury baz danych i innych źródeł także obcojęzycznych dotyczących stosowalności typowych metod badań związanych z oceną jakości w spawalnictwie.

Weryfikacja:

Kolokwium (W1 - W30).

**Powiązane efekty kierunkowe:** M2A\_U01\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U01

**Efekt U08\_01:**

 Potrafi zaplanować i przygotować eksperymentalne badania nieniszczące dotyczące żywotności spajanych maszyn i aparatury przemysłowej z opracowaniem wyników badań i wyciągnięciem wniosków.

Weryfikacja:

Kolokwium (W1 - W30).

**Powiązane efekty kierunkowe:** M2A\_U08\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U08

**Efekt U15\_01:**

 Potrafi dokonać krytycznej analizy konstrukcji z punktu widzenia oceny jakości technologii spajania, cech użytkowych i ekonomicznych złączy.

Weryfikacja:

Kolokwium (W1 - W30).

**Powiązane efekty kierunkowe:** M2A\_U15\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U15

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K06\_01:**

 Potrafi preferować innowacyjne rozwiązania w zakresie oceny jakości w spawalnictwie.

Weryfikacja:

Kolokwium (W1 - W30).

**Powiązane efekty kierunkowe:** M2A\_K06\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K06