



Nazwa modułu zajęć: Techniki spajania i łączenia metali i stopów

Rok akademicki: 2019/2020 Kod: NIMN-1-517-s Punkty ECTS: 3

Wydział: Metali Nieżelaznych

Kierunek: Inżynieria Metali Nieżelaznych Specjalność: —

Poziom studiów: Studia I stopnia Forma studiów: Stacjonarne

Język wykładowy: Polski Profil: Ogólnoakademicki (A) Semestr: 5

Strona www: —

Prowadzący moduł: dr inż. Noga Piotr (pionoga@agh.edu.pl)

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

W ramach przedmiotu studenci poznają podstawowe terminy na temat procesów zachodzących w procesie łączenia metali i ich stopów. Przedmiot obejmuje definicje z zakresu fizycznych podstaw procesów spajania metali, a w szczególności z zakresu technologii spawania, zgrzewania, lutowania, klejenia oraz technologii cięcia termicznego. Przedmiot obejmuje 30 godzin wykładu i 15 godzin ćwiczeń laboratoryjnych o łącznej sumie punktów ECTS – 3. W czasie ćwiczeń laboratoryjnych obowiązkowe są wszystkie pozytywnie zaliczone kolokwia. Ćwiczenia laboratoryjne kończą się zaliczeniem, wykład po uzyskaniu pozytywnego zaliczenia kończy się egzaminem. Wykłady nie są obowiązkowe, jednakże zalecane i bardzo pomocne do zrozumienia i opanowania wykładanych treści.

Opis efektów uczenia się dla modułu zajęć

| Kod MEU | Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do | Powiązania z KEU | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć |
|-----------------------|--|-------------------------|---|
| Wiedza: zna i rozumie | | | |
| M_W001 | Student posiada wiedzę z zakresu fizycznych podstaw procesów spajania i cięcia metali | IMN1A_W06 | Kolokwium, Egzamin |
| M_W002 | Student posiada wiedzę z zakresu technologii klejenia, lutowania, spawania, zgrzewania, oraz technologii cięcia termicznego | IMN1A_W06 | Kolokwium, Egzamin |
| M_W003 | Student wie jakie zalety i wady posiadają poszczególne techniki łączenia i spajania materiałów oraz w jakich obszarach mogą być stosowane. | IMN1A_W05, IMN1A_W04 | Kolokwium, Egzamin |

| | | | |
|--------------------------------------|---|-------------------------|-----------------------------------|
| M_W004 | Student wie jak optymalnie dobrać technologię łączenia i spajania do konkretnego zastosowania technicznego. | IMN1A_W05, IMN1A_W09 | Kolokwium, Egzamin |
| Umiejętności: potrafi | | | |
| M_U001 | Student potrafi rozróżnić poszczególne technologie spajania i cięcia, umie wskazać ich cechy charakterystyczne, podobieństwa i różnice pomiędzy nimi oraz ich wady i zalety | IMN1A_U02 | Kolokwium, Egzamin |
| Kompetencje społeczne: jest gotów do | | | |
| M_K001 | Potrafi w sposób zwięzły przedstawić wyniki obserwacji z zakresu wykonywanych prac inżynierskich. Potrafi w wyniku pracy samodzielnej i w zespole sformułować wnioski i sugestie dotyczące konkretnych, prostych problemów inżynierskich. | IMN1A_K01 | Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych |

Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć

| Suma | Forma zajęć dydaktycznych | | | | | | | | | | |
|------|---------------------------|-----------------------|-------------------------|----------------------|----------------|---------------------|--------------------|------------------|---------------------|-------------------------------|----------|
| | Wykład | Ćwiczenia audytoryjne | Ćwiczenia laboratoryjne | Ćwiczenia projektowe | Konwersatorium | Zajęcia seminaryjne | Zajęcia praktyczne | Zajęcia terenowe | Zajęcia warsztatowe | Prace kontrolne i przejściowe | Lektorat |
| 45 | 30 | 0 | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Matryca kierunkowych efektów uczenia się w odniesieniu do form zajęć i sposobu zaliczenia, które pozwalają na ich uzyskanie

| Kod MEU | Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do | Forma zajęć dydaktycznych | | | | | | | | | | |
|-----------------------|---|---------------------------|-----------------------|-------------------------|----------------------|----------------|---------------------|--------------------|------------------|---------------------|-------------------------------|----------|
| | | Wykład | Ćwiczenia audytoryjne | Ćwiczenia laboratoryjne | Ćwiczenia projektowe | Konwersatorium | Zajęcia seminaryjne | Zajęcia praktyczne | Zajęcia terenowe | Zajęcia warsztatowe | Prace kontrolne i przejściowe | Lektorat |
| Wiedza: zna i rozumie | | | | | | | | | | | | |
| M_W001 | Student posiada wiedzę z zakresu fizycznych podstaw procesów spajania i cięcia metali | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| M_W002 | Student posiada wiedzę z zakresu technologii klejenia, lutowania, spawania, zgrzewania, oraz technologii cięcia termicznego | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

| | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| M_W003 | Student wie jakie zalety i wady posiadają poszczególne techniki łączenia i spajania materiałów oraz w jakich obszarach mogą być stosowane. | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| M_W004 | Student wie jak optymalnie dobrać technologię łączenia i spajania do konkretnego zastosowania technicznego. | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Umiejętności: potrafi | | | | | | | | | | | | |
| M_U001 | Student potrafi rozróżnić poszczególne technologie spajania i cięcia, umie wskazać ich cechy charakterystyczne, podobieństwa i różnice pomiędzy nimi oraz ich wady i zalety | - | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Kompetencje społeczne: jest gotów do | | | | | | | | | | | | |
| M_K001 | Potrafi w sposób zwięzły przedstawić wyniki obserwacji z zakresu wykonywanych prac inżynierskich. Potrafi w wyniku pracy samodzielnej i w zespole sformułować wnioski i sugestie dotyczące konkretnych, prostych problemów inżynierskich. | - | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - |

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

| Forma aktywności studenta | Obciążenie studenta |
|---|---------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka | 45 godz |
| Przygotowanie do zajęć | 20 godz |
| przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania | 18 godz |
| Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe | 2 godz |
| Dodatkowe godziny kontaktowe | 5 godz |
| Sumaryczne obciążenie pracą studenta | 90 godz |
| Punkty ECTS za moduł | 3 ECTS |

Pozostałe informacje

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć (szczegółowy program wykładów i pozostałych zajęć)

Wykład

Wstęp do technologii spajania metali i ich stopów

Procesy klejenia, lutowania, spawania, zgrzewania, cięcia termicznego metali i ich stopów
Zjawiska cieplne w procesie spawania. Charakterystyka źródeł ciepła. Nagrzewanie i

rozprzestrzenianie się ciepła w metalach.

Spawalność stali. Wpływ procesu spawania na zmiany zachodzące w obszarze złącza spawanego. Obróbka cieplna złączy spawanych. Definicja spawalności sta

Sposoby łączenia aluminium i jego stopów. Wpływ procesu łączenia na zmiany zachodzące w obszarze złącza. Obróbka cieplna złączy.

Sposoby łączenia miedzi i jej stopów. Wpływ procesu łączenia na zmiany zachodzące w obszarze złącza. Obróbka cieplna złączy.

Metody badań połączeń spajanych

Wady i niezgodności spawalnicze, charakterystyka, przyczyny powstawania

Ćwiczenia laboratoryjne

1. Wstęp do technologii spajania i cięcia – zagadnienia BHP na stanowiskach laboratoryjnych

Laboratorium z technologii klejenia i lutowania

Laboratorium z technologii spawania łukowego elektrodą otuloną

Laboratorium z technologii spawania łukowego elektrodą topliwą drutem litym w osłonie gazów

Laboratorium z własności mechanicznych oraz mikrostrukturalnych uzyskanych złączy

Metody i techniki kształcenia:

Wykład: Treści prezentowane na wykładzie są przekazywane w formie prezentacji multimedialnej w połączeniu z klasycznym wykładem tablicowym wzbogaconymi o pokazy odnoszące się do prezentowanych zagadnień.

Ćwiczenia laboratoryjne: W trakcie zajęć laboratoryjnych studenci samodzielnie rozwiązują zadany problem praktyczny, dobierając odpowiednie narzędzia. Prowadzący stymuluje grupę do refleksji nad problemem, tak by otrzymane wyniki miały wysoką wartość merytoryczną.

Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:

Nie określono

Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:

Wykład:

- Obecność obowiązkowa: Nie

- Zasady udziału w zajęciach: Studenci uczestniczą w zajęciach poznając kolejne treści nauczania zgodnie z sylabusem przedmiotu. Studenci winni na bieżąco zadawać pytania i wyjaśniać wątpliwości. Rejestracja audiowizualna wykładu wymaga zgody prowadzącego.

Ćwiczenia laboratoryjne:

- Obecność obowiązkowa: Tak

- Zasady udziału w zajęciach: Studenci wykonują ćwiczenia laboratoryjne zgodnie z materiałami udostępnionymi przez prowadzącego. Student jest zobowiązany do przygotowania się w przedmiocie wykonywanego ćwiczenia, co może zostać zweryfikowane kolokwium w formie ustnej lub pisemnej. Zaliczenie zajęć odbywa się na podstawie zaprezentowania rozwiązania postawionego problemu.

Sposób obliczania oceny końcowej

Ocena końcowa jest ustalana w oparciu o średnią ocen z zaliczenia wykładu i zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych pod warunkiem uzyskania w każdym przypadku oceny pozytywnej

Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:

Nie określono

Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności modułów

Nie podano wymagań wstępnych lub dodatkowych.

Zalecana literatura i pomoce naukowe

Poradnik inżyniera. Spawalnictwo. Tom 1 / pod red. Jana Pilarczyka, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2003,

Technika spawalnicza w praktyce / pod red. Kazimierza Ferenca, wyd. Verlag Dashofer,

Klimpel A.: Technologia spawania i cięcia metali, wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice, 1998,

Klimpel A.: Spawanie, zgrzewanie i cięcie metali: technolgie, WNT, Warszawa, 1999 (dodruk 2009),

Aktualnie obowiązujące normy, przepisy, wytyczne i zalecenia

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

Nie podano dodatkowych publikacji

Informacje dodatkowe

Brak