

## Szczegółowy opis zajęć (KARTA PRZEDMIOTU)

**Nazwa zajęć:** Technologie łączenia materiałów dla energetyki

**Kod zajęć:** C3

**Przynależność do grupy zajęć:** grupa przedmiotów

**Rodzaj zajęć:** specjalnościowy  
obowiązkowy

**Kierunek studiów:** Inżynieria Materiałowa

**Poziom studiów:** studia drugiego stopnia

**Profil studiów:** ogólnoakademicki

**Forma studiów:** stacjonarne

**Specjalność (specjalizacja):** Nowoczesne materiały i technologie (Materiały i technologie łączenia w energetyce)

**Rok studiów:** I

**Semestr studiów:** II

**Formy prowadzenia zajęć, wraz z liczbą godzin dydaktycznych:**

wykład – 30  
laboratorium – 15  
projekt – 15

**Język/i, w którym/ch prowadzone są zajęcia:** język polski

**Liczba punktów ECTS (zgodnie z programem studiów):** 4

\* – pozostawić właściwe

1. Założenia przedmiotu: *Wprowadzenie studentów w problematykę związaną z technologiami, parametrami i możliwościami łączenia materiałów dla energetyki*
2. Odniesienie kierunkowych efektów uczenia się do form prowadzenia zajęć oraz sposobów weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta:

symbol	zakładane efekty uczenia się student, który zaliczył zajęcia:	formy prowadzenia zajęć	sposoby weryfikacji i oceny efektu uczenia się
	Wiedza: zna i rozumie		
K1A_W04	w pogłębionym stopniu procesy technologiczne wykorzystywane w kształtowaniu struktury i właściwości materiałów inżynierskich i ich powierzchni	Wykład	Egzamin pisemny
	Umiejętności: potrafi		
K1A_U04	zaplanować, zrealizować i opisać pełny przebieg technologiczny wytwarzania materiałów i ich przetwarzania do postaci półwyrobów i gotowych wyrobów	Laboratorium	sprawozdanie z laboratorium
	Kompetencje społeczne: jest gotów do		
K1A_K03	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym: – rozwijania dorobku zawodu, – podtrzymywania etosu zawodu, – przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad	Projekt	prezentacja/prezentacja multimedialna

3. Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się (zgodnie z programem studiów):

Wiedza na temat technologii i doboru technologii do spawania materiałów dla energetyki

4. Opis sposobu wyznaczania punktów ECTS:

Forma aktywności	Liczba godzin / punktów ECTS
Liczba godzin zajęć, niezależnie od formy ich prowadzenia	60/2
Praca własna studenta: przygotowanie do kolokwium zaliczeniowych, zapoznanie z literaturą	15/1
Praca własna studenta: przygotowanie do Egzaminu, zapoznanie z literaturą	10/0
Praca własna studenta: przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń	10/0
Praca własna studenta: przygotowanie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych	10/0
Inne: konsultacje i zaliczenia	15/1
<b>Suma godzin</b>	<b>120</b>
<b>Liczba punktów ECTS przypisana do zajęć</b>	<b>4</b>

Objaśnienia:

\* – praca własna studenta, należy wymienić formy aktywności, np. *przygotowanie do zajęć, interpretacja wyników, opracowanie raportu z zajęć, przygotowanie do egzaminu, zapoznanie się z literaturą, przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania itp.*

\*\* – inne np. *dotatkowe godziny zajęć*

5. Wskaźniki sumaryczne:

- liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów: 75 / 3 ECTS
- liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach związanych z prowadzoną w Politechnice Śląskiej działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów – w przypadku studiów o profilu ogólnoakademickim: 60 / 2 ECTS
- liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach kształtujących umiejętności praktyczne – w przypadku studiów o profilu praktycznym: 0
- liczba godzin zajęć prowadzonych przez nauczycieli akademickich zatrudnionych w Politechnice Śląskiej jako podstawowym miejscu pracy: 60 (liczba godzin na przedmiot)

6. Osoby prowadzące poszczególne formy zajęć (*imię, nazwisko, stopień naukowy lub stopień w zakresie sztuki, tytuł profesora, służbowy adres e-mail*):

- 1) Prof. dr hab. inż. Janusz Adamiec, [janusz.adamiec@polsl.pl](mailto:janusz.adamiec@polsl.pl)
- 2) Dr inż. Katarzyna Łyczkowska, [katarzyna.lyczkowska@polsl.pl](mailto:katarzyna.lyczkowska@polsl.pl)

7. Szczegółowy opis form prowadzenia zajęć:

1) wykłady:

- szczegółowe treści programowe:

II semestr

1. Spawalność materiałów dla energetyki, ciepłe procesy spawalnicze, metalurgia spawania, podstawy metaloznawstwa spawalniczego,
2. podstawowe technologie spawania: elektroda otulona, łuk kryty, metody TIG, MAG, MIG, laser, technologie spawania i zgrzewania materiałów dla energetyki,
3. dobór materiałów dodatkowych, naprężenia i odkształcenia spawalnicze, projektowanie połączeń spawanych, wytrzymałość połączeń spawanych,
4. klasyfikacja i certyfikacja w spawalnictwie, zapewnienie jakości w procesach spawalniczych, niezgodności złączy spawanych i zgrzewanych, kontrola jakości w spawalnictwie, dokumentacja procesów spawalniczych,
5. Ekonomia wytwarzania konstrukcji spawanych, Technika komputerowa w spawalnictwie, bezpieczeństwo i higiena prac spawalniczych.

- stosowane metody kształcenia, w tym metody i techniki kształcenia na odległość:

*prezentacja multimedialna, dyskusja*

- forma i kryteria zaliczenia, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:

*uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu (kolokwium), dwa terminy poprawkowe,*

- organizacja zajęć oraz zasady udziału w zajęciach, ze wskazaniem czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa,

*prezentacja treści programowych zgodnie z kartą przedmiotu / obecność na 80% realizowanych zajęć wykładowych;*

2) Laboratoria:

szczegółowe treści programowe:

II semestr

1. Wpływ parametrów spawania na strukturę i właściwości złączy wykonanych łukiem krytym,
2. Technologia spawania elektrodą otuloną,
3. Spawanie złączy doczołowych w osłonie gazów ochronnych (MIG/MAG/TIG),
4. Ocena odporności złączy spawanych na pękanie gorące,
5. Ocena jakości złączy spawanych i zgrzewanych,
6. Przygotowanie instrukcji WPS,
7. Kontrola jakości prac spawalniczych

- stosowane metody kształcenia, w tym metody i techniki kształcenia na odległość:  
*dyskusja, samodzielne wykonywanie ćwiczeń przez studentów*
- forma i kryteria zaliczenia, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:
  - *wykonanie ćwiczenia, oddanie sprawozdania,*
  - *uzyskanie pozytywnej oceny ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych*
- organizacja zajęć oraz zasady udziału w zajęciach, ze wskazaniem czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa,  
*prezentacja treści programowych zgodnie z kartą przedmiotu / obecność na 100% realizowanych zajęć laboratoryjnych;*

### 3) Projekt:

szczegółowe treści programowe:

II semestr

1. Dobór metod spawania do podstawowych elementów instalacji energetycznych
2. Opracowanie procedury kwalifikowania technologii
3. Ocena wpływu energii liniowej łuku na strukturę złączy spawanych
4. Badania właściwości mechanicznych połączeń spawanych
5. Próby technologiczne spawania

- stosowane metody kształcenia, w tym metody i techniki kształcenia na odległość:  
*praca w sekcjach, opracowanie projektu, dyskusja, prezentacja*
- forma i kryteria zaliczenia, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:
  - *wykonanie i oddanie projektu,*
  - *uzyskanie pozytywnej oceny z prezentacji projektu*
- organizacja zajęć oraz zasady udziału w zajęciach, ze wskazaniem czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa,  
*prezentacja treści programowych zgodnie z kartą przedmiotu / obecność na 100% realizowanych zajęć laboratoryjnych;*

8. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

*Ocena końcowa jest średnią ważoną z realizowanych form zajęć, przy czym wagę znaczącą ma ocena z egzaminu.*

9. Sposób i tryb uzupełniania zaległości powstałych wskutek:

- nieobecności studenta na zajęciach – *odrabianie nieobecności na laboratoriach – terminy ustalone indywidualnie z prowadzącym zajęcia,*
- różnic w programach studiów osób przenoszących się z innego kierunku studiów, z innej uczelni albo wznawiających studia na Politechnice Śląskiej – *ustalane indywidualnie ze studentem na podstawie karty przedmiotu, zrealizowanych treści kształcenia,*

10. Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć:

*Podstawy inżynierii materiałowej, stale, przemiany fazowe, podstawowe właściwości materiałów*

11. Zalecana literatura oraz pomoce naukowe:

1. Pilarczyk J. i in: Poradnik Inżyniera – Spawalnictwo, tom.1. WNT Warszawa 2003
2. Pilarczyk J. i in: Poradnik Inżyniera – Spawalnictwo, tom.2. WNT Warszawa 2005.
3. Tasak E.: Spawalność stali, Wyd. Fotobit, Kraków 2002
4. Tasak E., Ziewiec A.: Spawalność materiałów konstrukcyjnych – Spawalność stali – Wyd. Jak, Kraków 2009
5. Ferenc K., Ferenc J.: Konstrukcje spawane – projektowanie połączeń, WNT, Warszawa 2000

12. Opis kompetencji prowadzących zajęcia (np. publikacje, doświadczenie zawodowe, certyfikaty, szkolenia itp. związane z treściami programowymi realizowanymi w ramach zajęć):

Prof. dr hab. inż. Janusz Adamiec

- jest specjalistą z zakresu materiałów dla energetyki oraz technologii ich łączenia, co potwierdzają liczne publikacje oraz patenty. Posiada bogate doświadczenie zawodowe, w tym również praktyczne

Dr inż. Katarzyna Łyczkowska

- zajmuje się spawalnością materiałów oraz badaniami nieniszczącymi złączy spawanych. Posiada uprawnienie VT1+2, MT1+2, UT1+2 oraz RT2

13. Inne informacje: -