



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Spawalnictwo [S1ETI2>SPAW]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Edukacja techniczno-informatyczna

Rok/Semestr

2/4

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

15

Laboratorium

15

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

2,00

### Koordynatorzy

dr inż. Artur Wypych

artur.wypych@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Student posiada podstawową wiedzę z zakresu fizyki, nauki o materiałach, chemii. Posiada umiejętność logicznego myślenia, korzystania z informacji pozyskiwanych z biblioteki i Internetu. Rozumienie potrzeby uczenia się i pozyskiwania nowej wiedzy.

### Cel przedmiotu

Poznanie nowoczesnych metod spajania i zmiany właściwości warstwy wierzchniej detali przeznaczonych dla gospodarki.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. Student powinien scharakteryzować różne rodzaje spawalniczych źródeł ciepła stosowanych w gospodarce. - [K\_W02, K\_W03]
2. Student zna i rozumie powstawanie i wykorzystanie prądu elektrycznego w spawalnictwie. - [K\_W02, K\_W05]
3. Student powinien znać i rozumieć dobór parametrów procesowych spajania.
4. Student zna i rozumie istotę spajania metodami stosowanymi w gospodarce.

5. Student potrafi dokonać doboru metody spajania do rodzaju, grubości, kształtu i środowiska pracy części eksploatacyjnych.

Umiejętności:

1. Student potrafi obsługiwać urządzenia spawalnicze wykorzystywane do produkcji części eksploatacyjnych.
2. Student potrafi dobierać warunki początkowe procesów spajania.
3. Student potrafi interpretować otrzymane rezultaty w oparciu o geometrię spoin, napoin lub jakość wytworzonej warstwy wierzchniej.

Kompetencje społeczne:

1. Student potrafi współpracować w grupie.
2. Student jest świadomy roli procesów wytwarzania połączeń spajanych w przemyśle we współczesnej gospodarce i dla społeczeństwa.

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: zaliczenie na podstawie testu lub kolokwium składającego się z 5 pytań ogólnych (zaliczenie w przypadku poprawnej odpowiedzi na min. 3 pytania: <3 = ndst, 3 = dst, 3,5 = dst+, 4 = db, 4,5 = db+, 5 = bdb) przeprowadzane na koniec semestru

Laboratorium: Zaliczenie na podstawie odpowiedzi ustnej lub pisemnej z zakresu treści każdego wykonywanego ćwiczenia laboratoryjnego, sprawozdania z każdego ćwiczenia laboratoryjnego wg wskazań prowadzącego ćwiczenia laboratoryjne. Aby uzyskać zaliczenie laboratoriów wszystkie ćwiczenia muszą być zaliczone (ocena pozytywna z odpowiedzi i zaliczone sprawozdanie).

### Treści programowe

Treści programowe kursu przygotowują studenta do uzyskania międzynarodowego certyfikatu kompetencji w zakresie spawania wybranymi metodami. Uprawnienia mogą zostać nadane przez międzynarodową jednostkę certyfikującą.

Wykłady:

1. Charakterystyka spawalniczych źródeł ciepła stosowanych w gospodarce.
2. Charakterystyka materiałów rodzimych stosowanych w spawalnictwie.
3. Metodyka doboru parametrów procesowych i metody spajania w funkcji rodzaju materiału rodzimego, jego grubości, kształtu i środowiska pracy.
4. Podstawowe metody określania wyboru właściwej metody spajania i jej parametrów na podstawie oceny geometrii spoin, napoin i stanu powierzchni detali po napawaniu.
5. Sposoby spawania elementów eksploatacyjnych zabezpieczonych powłokami ochronnymi.

Laboratoria:

1. Budowa i zasada działania urządzeń spawalniczych.
2. Wytwarzanie węzłów nierozłącznych za pomocą wybranych metod w spajania.
3. Wytwarzanie napoin zabezpieczających wybranymi metodami napawania.
4. Ocena zmiany geometrii ścięgów w funkcji metody i parametrów procesu spajania.
5. Wpływ zmiany parametrów napawania na stopień wymieszania i stan powierzchni detali.
6. Wykorzystanie metod spajania z materiałem dodatkowym i bez materiału dodatkowego w spawalniczych procesach produkcyjnych.

### Tematyka zajęć

Prezentacja metod spajania stosowanych w przemyśle oraz odpowiedzialności spoin, jaką pełnią w aspekcie trwałości i bezpieczeństwa użytkowania konstrukcji. Charakterystyka metalurgiczna niskoenergetycznych metod spajania wprowadzających najmniejszą ilość ciepła - ze względu na redukcję zmian właściwości materiału rodzimego w najbliższym otoczeniu węzłów spajanych oraz degradacji antykorozyjnych powłok zabezpieczających wytwarzanych przed zabiegiem technologicznym spajania. Charakterystyka spoin wykonanych za pomocą nowoczesnych metod oraz nowoczesnych materiałów dodatkowych i wyjaśnienie mechanizmu znacznego wydłużenia czasu bezawaryjnej pracy w warunkach obciążenia eksploatacyjnego detali. Wyjaśnienie istoty napawania jako sposobu zmiany właściwości eksploatacyjnych detali nowych i poddanych regeneracji. Istota wytwarzania napoin z materiałów różnoimiennych, do wytwarzania powierzchni roboczych dedykowanych dla danego środowiska

eksploatacyjnego.

## Metody dydaktyczne

1. Wykład: prezentacja multimedialna, prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy, omówienie prezentowanych fizycznie eksponatów.
2. Ćwiczenia laboratoryjne: ćwiczenia praktyczne, wykonywanie eksperymentów, dyskusja i opracowanie wyników w postaci sprawozdania.

## Literatura

Podstawowa:

1. Pilarczyk J.: Poradnik Inżyniera. Spawalnictwo część 1. WNT, Warszawa 2003.1. Klimpel A.,: Spawanie, zgrzewanie i cięcie metali, WNT Warszawa 1999,
2. Klimpel A.,: Spawanie, zgrzewanie i cięcie metali, WNT Warszawa 1999.

Uzupełniająca:

1. Światowe zasoby literatury naukowej dostępne w bazach SCOPUS, Elsevier itp. dla słów kluczowy lub fraz - "metody spawania/napawania materiałów, metody wytwarzania połączeń spawanych".
2. Klimpel A.,: Napawanie i natryskiwanie cieplne, WNT Warszawa 2000.
3. Dobrzyński L.: Metaloznawstwo, WNT Warszawa 1998,
4. Prowans. S.: Struktura stopów, PWN Warszawa 2000,
5. Dobaj E.: Maszyny i urządzenia spawalnicze, WNT Warszawa 1998.

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	55	2,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	25	1,00