



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Techniki spawalnicze w produkcji motoryzacyjnej [S1MiTPM1>TSwPM]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Materiały i technologie dla przemysłu motoryzacyjnego

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

3,00

### 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 motoryzacji.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. Student powinien scharakteryzować różne rodzaje spawalniczych źródeł ciepła stosowanych w motoryzacji.
2. Student zna i rozumie powstawanie i wykorzystanie prądu elektrycznego w spawalnictwie.
3. Student powinien znać i rozumieć dobór parametrów procesowych spajania.
4. Student zna i rozumie istotę spajania metodami stosowanymi w motoryzacji.

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

Umiejętności:

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

Kompetencje społeczne:

1. Student potrafi współpracować w grupie.
2. Student jest świadomy roli procesów badania i kontroli połączeń spajanych w motoryzacji 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: egzamin pisemny składający 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).

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

### Treści programowe

Prezentacja metod spajania stosowanych w motoryzacji oraz odpowiedzialności jaką pełnią spoiny w aspekcie trwałości i bezpieczeństwa użytkowania konstrukcji pojazdów. 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 eksploatacji w warunkach obciążenia eksploatacyjnego detali. Prezentacja metod natryskiwania cieplnego jako sposobu zmiany właściwości eksploatacyjnych części nowych i w regeneracji, poprzez zastosowanie materiałów różnoimiennych, do wytwarzania powłok dedykowanych dla danego środowiska eksploatacyjnego.

### Tematyka zajęć

Wykłady:

1. Charakterystyka spawalniczych źródeł ciepła stosowanych w motoryzacji.
2. Charakterystyka materiałów rodzimych stosowanych w motoryzacji.
3. Metodyka doboru parametrów procesowych i metody spajania w funkcji rodzaju materiału rodzimego, jego grubości i kształtu oraz środowiska pracy.
4. Podstawowe metody określania wyboru właściwej metody spajania i jej parametrów na podstawie geometrii spoin, napoin i stanu powierzchni powłok natryskiwanych cieplnie.
5. Sposoby spawania elementów karoseryjnych zabezpieczonych powłokami antykorozyjnymi w tym powłoką cynkową.

Laboratoria:

1. Budowa i zasada działania urządzeń spawalniczych stosowanych w motoryzacji.
2. Wytwarzanie połączeń za pomocą wybranych metod w spajania.
3. Wytwarzanie powłok zabezpieczających wybranymi metodami natryskiwania cieplnego.
4. Wytwarzanie powłok zabezpieczających metodami bez użycia prądu elektrycznego.
5. Ocena zmiany geometrii ście głów w funkcji metody i parametrów procesu spajania.
6. Wpływ zmiany parametrów natryskiwania cieplnego na stan powierzchni powłok.
7. Wykorzystanie metod spajania z materiałem dodatkowym i bez materiału dodatkowego w produkcji motoryzacyjnej.

### 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. Klimpel A.: Spawanie, zgrzewanie i cięcie metali, WNT Warszawa 1999,
2. Klimpel A.: Napawanie i natryskiwanie cieplne, WNT Warszawa 2000.

Uzupełniająca:

1. Światowe zasoby literatury naukowej typu SCOPUS, Elsevier itp. dla słów kluczowy lub fraz - "metody badania materiałów i połączeń w motoryzacji".
2. Dobrzyński L.: Metaloznawstwo, WNT Warszawa 1998,
4. Prowans. S.: Struktura stopów, PWN Warszawa 2000,
5. Dobaj E.: Maszyny i urządzenia spawalnicze, WNT Warszawa 1998,
6. Pilarczyk J.: Poradnik Inżyniera. Spawalnictwo część 1. WNT, Warszawa 2003.

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	32	1,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	43	1,50