



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Przeciwzużyciowe warstwy wierzchnie wytwarzane metodami spawalniczymi [S1MiTPM1>PWWWMS]

Przedmiot

Kierunek studiów

Materiały i technologie dla przemysłu motoryzacyjnego

Rok/Semestr

3/6

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obieralny

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, ochrony środowiska, mechaniki. Posiada umiejętność logicznego myślenia, korzystania z informacji pozyskiwanych z biblioteki i Internetu. Rozumienie potrzeby uczenia się i pozyskiwania nowej wiedzy.

Cel przedmiotu

Poznanie spawalniczych metod zmiany właściwości warstwy wierzchniej poprzez napawanie i natryskiwanie ciepłe różnymi metodami przeznaczonych dla wytwarzania elementów nowych oraz regeneracji części motoryzacyjnych.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. Absolwent zna i rozumie potrzeby wytwarzania przeciwzużyciowych warstw wierzchnich metodami spawalniczymi.
2. Student zna i rozumie metody napawania różnymi materiałami dodatkowymi w postaci proszków i drutów.

3. Absolwent zna i rozumie sposoby bezinwazyjne zmiany właściwości warstwy wierzchni poprzez natryskiwanie cieplne materiałami różno imiennymi.
4. Absolwent potrafi dokonać doboru materiałów dodatkowych i powłok owych określonych przez warunki eksploatacyjne części motoryzacyjnych.
5. Absolwent rozumie potrzebę regeneracji części motoryzacyjnych w odniesieniu do czynnika logicznego gospodarczego i ekonomicznego.

Umiejętności:

1. Absolwent potrafi dokonać wyboru materiału dodatkowego do napawania i natryskiwania cieplnego.
2. Absolwent rozumie konieczność przygotowania materiału rodzinnego przed rozpoczęciem procesu zmiany właściwości warstwy wierzchniej.
3. Absolwent potrafi dobrać parametry procesowe napawania i natryskiwania cieplnego.
4. Absolwent potrafi rozróżnić efekty zużycia takie jak ścieranie, erozja, korozja i ocenić przydatność i możliwość regeneracji części motoryzacyjnych.

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

Prezentowanie metalurgii napawania i natryskiwania cieplnego powłok przeznaczonych dla wytwarzania elementów nowych oraz regeneracji. Rozróżnienie sposobów obciążenia eksploatacyjnego części systemów przemysłowych i, w związku z tym, doboru procesu spawalniczego i materiałów dodatkowych. Opis zmiany właściwości ochronnych warstw wierzchnich w funkcji energii procesu spawalniczego i rodzaju, tj. składu chemicznego materiałów dodatkowych w postaci drutów litych, drutów proszkowych i proszków wraz z ich morfologią w aspekcie wykorzystania materiałów konwencjonalnych i ultradrobnoziarnistych. Wyjaśnienie metodyki napawania i natryskiwania cieplnego z wykorzystaniem źródeł ciepła w postaci płomienia, łuku elektrycznego, strumienia plazmy, wiązki laserowej - z podziałem tych procesów na nisko- i wysokoenergetyczne (naddźwiękowe).

Tematyka zajęć

Wykłady:

1. Charakterystyka źródeł ciepła stosowanych w metodach natryskiwania cieplnego w motoryzacji.
2. Klasyfikacja metod zużycia części motoryzacyjnych i sposoby doboru materiałów powłokowych do natryskiwania cieplnego i do napawania.
3. Metalurgia natryskiwania cieplnego i napawania dla metod o zróżnicowanej gęstości energetycznej źródła ciepła.
4. Opis metod przygotowania powierzchni części motoryzacyjnych przed wytworzeniem warstwy wierzchniej metodami spawalniczymi.
5. Uzasadnienie stosowania metody zmiany właściwości warstwy wierzchniej części motoryzacyjnych w aspekcie ekonomicznym ekologicznym i gospodarczym.

Laboratoria:

1. Charakterystyka materiałów powłokowych w postaci proszków drutów proszkowych i drutów litych.
2. Wykonanie napoin metodami płomieniową, łukową bez- oraz w atmosferze gazów ochronnych w wariantach niskoenergetycznym.
3. Wykonanie powłok ochronnych metodami natryskiwania cieplnego z wykorzystaniem różnoimiennych materiałów powłokowych w postaci drutów litych i drutów proszkowych.

4. Określenie wpływu parametrów procesowych na zmianę właściwości warstwy wierzchniej poprzez zmianę geometrii napoin i stan powierzchni powłok.

Metody dydaktyczne

1. Wykład: prezentacja multimedialna, prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy, omówienie prezentowanych fizycznie eksponatów.
2. Laboratorium: omówienie zagadnienia przez prowadzącego celem merytorycznego przygotowania studentów do przebiegu zajęć. Przygotowanie sprzętu, materiałów i detali do analizy / procesu technologicznego / laboratoryjnych testów eksploatacyjnych. Rejestracja wyników analiz i pomiarów stanowiących podstawę do przygotowania sprawozdania z zajęć.

Literatura

Podstawowa:

1. Pawłowski L., The Science and Engineering of Thermal Spray Coatings, Wiley 2008
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 - "natryskiwanie cieplne, napawanie, motoryzacja".

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