



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Wytwarzanie warstw wierzchnich metodami spawalniczymi [S1IMat1>WWWMS]

Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria materiałowa

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

Podstawowa wiedza z zakresu fizyki, nauki o materiałach. Umiejętność logicznego myślenia, korzystania z informacji pozyskiwanych z biblioteki i Internetu. zrozumienie potrzeby uczenia się i pozyskiwania nowej wiedzy.

Cel przedmiotu

Poznanie metod i sposobów wytwarzania warstw wierzchnich metodami spawalniczymi. Poznanie właściwości i zastosowań tak wytworzonych warstw.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. student powinien scharakteryzować rodzaje warstw wierzchnich wytworzonych różnymi metodami spawalniczymi. - [k_w02, k_w03, k_w07, k_w08]
2. student powinien dobrać parametry procesu wytwarzania warstw wierzchnich metodami spawalniczymi. - [k_w07, k_w10, k_w16]
3. student powinien definiować elementy budowy warstw wierzchnich wytworzonych metodami spawalniczymi. - [k_w10, k_w12]

Umiejętności:

1. student potrafi obsługiwać urządzenia spawalnicze. - [k_u01, k_u05, k_u12]
2. student potrafi dobierać warunki początkowe procesów wytwarzania warstw wierzchnich. - [k_u08, k_u21]
3. student potrafi planować procesy wytwarzania warstw wierzchnich. - [k_u07, k_u09, k_u21]

Kompetencje społeczne:

1. student potrafi współpracować w grupie - [k_k01, k_k03, k_k04]
2. student jest świadomy roli procesów wytwarzania warstw wierzchnich metodami spawalniczymi we współczesnej gospodarce i dla społeczeństwa. - [k_k06, k_k07]

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: zaliczenie na podstawie 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, sprawozdanie z każdego ćwiczenia laboratoryjnego wg wskazań prowadzącego ćwiczenia laboratoryjne. Aby uzyskać zaliczenie laboratoriów wszystkie ćwiczenia muszą być zaliczone (ocena pozytywna z odpowiedzi i sprawozdania).

Treści programowe

Wykłady:

1. Budowa i zasada działania urządzeń spawalniczych.
2. Spawalnicze metody wytwarzania warstw wierzchnich poprzez napawanie palnikiem gazowym, MMA, TIG, MIG/MAG, mikroplazmowe oraz natryskiwanie cieplne metodą płomieniową, łukową, naddźwiękową, plazmową, zimnym gazem).
3. Właściwości połączeń materiałów różnoimiennych.
4. Charakterystyka i klasyfikacja materiałów dodatkowych do spajania.
5. Właściwości warstw wierzchnich wytworzonych różnymi metodami spawalniczymi.
6. Rola parametrów wytwarzania warstw wierzchnich metodami spawalniczymi w kształtowaniu właściwości warstw.

Laboratoria:

1. Wykonanie warstw wierzchnich poprzez napawanie: palnikiem gazowym, MMA, GTA, GMA, SAW, plazmowego i mikroplazmowego oraz poprzez natryskiwanie płomieniowe.
2. Badanie wpływu ilości wprowadzonego ciepła na geometrię napoin i udział materiału podłoża w napoinach.
3. Badanie właściwości warstw wierzchnich natryskiwanych płomieniowo bez przetopienia i z przetapianiem.
4. Porównanie właściwości eksploatacyjnych warstw napawanych i natryskiwanych cieplnie różnymi metodami.

Tematyka zajęć

Tematyka kursu Wytwarzanie warstw wierzchnich metodami spawalniczymi obejmuje możliwość wykorzystania metod pokrewnych spajaniu do zmiany właściwości warstwy wierzchniej. Zagadnienia opisują metody addytywne wykorzystujące zróżnicowane materiały dodatkowe, ze względu na ich postać i skład chemiczny. Tematyka kursu wyjaśnia zróżnicowanie procesów metalurgicznych na inwazyjne oraz bezinwazyjne w odniesieniu do reakcji zachodzących między materiałem dodatkowym a materiałem rodzimym. Dogłębnie wyjaśniona zostanie także metalurgia wytwarzania warstw wierzchnich zróżnicowanymi metodami, ze względu na szybkość nagrzewania, ilość wprowadzonego ciepła i zasięg strefy przemian mikro strukturalnych. Szczegółowo zostaną wyjaśnione metody natryskiwania cieplnego w chronologii mocy pistoletów natryskowych i energii strumienia natryskowego oraz zastosowanych materiałów powłokowych w odniesieniu do ich morfologii i postaci. Kurs zakończy się prezentacją aplikacji metod natryskiwania cieplnego znacznie poszerzających możliwość wykorzystania materiałów o ograniczonej wytrzymałości na środowisko eksploatacyjne i zabezpieczonych powłoką oraz, ostatecznie, pracujących w warunkach, w których dotychczas nie możliwe było ich zastosowanie i długotrwała praca.

Metody dydaktyczne

1. Wykład: prezentacja multimedialna, prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy,
2. Ćwiczenia laboratoryjne: ćwiczenia praktyczne, wykonywanie eksperymentów, dyskusja, praca w zespole, studium przypadków.

Literatura

Podstawowa

1. Napawanie i natryskiwanie cieplne, Klimpel A., WNT, Warszawa, 2000,
2. Maszyny i urządzenia spawalnicze, Dobaj E., WNT Warszawa, 1998.

Uzupełniająca

1. Poradnik Inżyniera Spawalnictwo cz.1, Pilarczyk J., WNT, Warszawa, 2001
2. Spawalnictwo, Ferenc K., WNT, Warszawa, 2007

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	30	2,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	15	1,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	15	1,00