Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Materiałowa — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: P

Stopień studiów: I

Specjalności: Materiały konstrukcyjne

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Inżynieria powierzchni
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Surface Engineering
Kod przedmiotu	WM IM oIS D3 18/19
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	4.00
Semestry	5

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
5	30	0	0	0	30	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie studentów z metodami wytwarzania warstw powierzchniowych, ich właściwościami oraz zastosowaniem.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 podstawowa wiedza o materiałach inżynierskich

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student ma wiedzę z zakresu technik wytwarzania warstw powierzchniowych i ich wpływu na właściwości materiałów inżynierskich.

EK2 Wiedza Student rozumie wpływ rodzaju warstwy powierzchniowej i techniki jej wytwarzania na jej trwałość eksploatacyjną i właściwości.

EK3 Umiejętności Student umie dobrać właściwą warstwę powierzchniową do konkretnego zastosowania.

EK4 Umiejętności Student potrafi dobrać metodę wytwarzania warstwy powierzchniowej i dokonać niezbędnej modyfikacji techniki jej wytwarzania w celu uzyskania oczekiwanego rezultatu.

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Podstawowe pojęcia w inżynierii powierzchni powłoka, warstwa wierzchnia, warstwa powierzchniowa, rodzaje powłok cele modyfikacji powierzchni.	2
W2	Ogólne zasady przygotowania powierzchni odtłuszczanie, kąpiele kwaśne i alkaliczne z zastosowaniem elektrolizy, czyszczenie ultradźwiękowe.	2
W3	Modele warstwy wierzchniej i właściwości wynikające z jej budowy fizykochemiczne, mechaniczne, tribologiczne i anytkorozyjne.	2
W4	Powłoki metaliczne i lakiernicze przegląd podstawowych sposobów wytwarzania i zastosowań.	2
W5	Struktura powłok metalowych, wady struktury stereometrycznej, przyczepność, właściwości mechaniczne, eksploatacyjne i dekoracyjne.	2
W6	Wytwarzanie warstw powierzchniowych metodami cieplnymi, cieplno-mechanicznymi, cieplno-chemicznymi.	4
W7	Wytwarzanie warstw wierzchnich metodami elektrochemicznymi, chemicznymi cementacja, warstwy anodowe.	2
W8	Techniki elektronowe w wytwarzaniu warstw powierzchniowych.	2
W9	Techniki laserowe z przetopieniem, bez przetopienia, z odparowaniem, utwardzanie detonacyjne.	2
W10	Implantacja jonowa podstawy fizyczne i metody implantacji, właściwości materiałów implantowanych i ich modyfikowanie. Technologie plazmowe.	2
W11	Organiczne powłoki proszkowe, elektroforeza w procesach wytwarzania warstw ochronnych.	2

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W12	Metody fizyczne z zastosowaniem próżni - metody PVD, powłoki osadzane metodami PVD.	2
W13	Metalizacja natryskowa natryskiwanie metalami, tworzyw sztucznych, tlenków i cermetali. Procesy zachodzące podczas metalizowania natryskowego.	2
W14	Wybrane metody pomiaru grubości warstw powierzchniowych.	2

Projekt		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Zastosowanie nagrzewania elektronowego w inżynierii powierzchni.	4
P2	Zastosowanie nagrzewania laserowego w inżynierii powierzchni.	4
P3	Zastosowanie technologii implantacyjnych.	4
P4	Cieplno-chemiczne metody wytwarzania warstwy powierzchniowej.	4
P5	Elektrochemiczne metody modyfikacji powierzchni.	4
P6	Techniki CVD, PVD i jarzeniowe w wytwarzaniu warstw powierzchniowych.	4
P7	Metalizacja natryskowa - przykłady zastosowań.	4
P8	Warstwy lakiernicze - trwałość i sposoby wytwarzania.	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Dyskusja

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	8
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**120**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Projekt indywidualny

F2 Test

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Pozytywna ocena z każdego efektu kształcenia

W2 Przygotowanie prezentacji dotyczącej projektu

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Inne

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	-

Na ocenę 3.0	Student potrafi scharakteryzować podstawowe metody wytwarzania warstw powierzchniowych i omówić ich właściwości.
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Student potrafi wykazać zależność właściwości eksploatacyjnych warstw powierzchniowych od metody ich wytwarzania.
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Student potrafi dobrać warstwę powierzchniową odpowiednią do konkretnego zastosowania.
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Student potrafi dokonać niewielkich modyfikacji wybranych technik wytwarzania warstw powierzchniowych w celu uzyskania oczekiwanego rezultatu.
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K1_W16	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 P1 P2 P3 P4 P5 P6 P7 P8	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK2	K1_W10	Cel 1	W2 W3 W4 W5 W6 W7 W12 W13 P4 P5 P8	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK3	K1_UB05	Cel 1	W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 P3 P4 P5	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK4	K1_UB04 K1_UB05	Cel 1	W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 P3 P4 P5 P6 P7 P8	N1 N2 N3	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Blicharski M. — *Inżynieria powierzchni*, Warszawa, 2009, WNT

[2] Burakowski T., Wierzchoń T. — *Inżynieria powierzchni metali*, Warszawa, 1995, WNT

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Janusz, Sławomir Walter (kontakt: janusz.walter@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Janusz Sławomir Walter (kontakt: jwalter@mech.pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....