

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Materiałowa

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

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 oIN D3 15/16
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	5

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
5	18	0	0	0	18	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 brak

## 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 powłoki, warstwa wierzchnia, warstwa powierzchniowa, rodzaje powłok cele modyfikacji powierzchni.	1
W2	Ogólne zasady przygotowania powierzchni odtłuszczenie, kąpiele kwaśne i alkaliczne z zastosowaniem elektrolizy, czyszczenie ultradźwiękowe.	1
W3	Modele warstwy wierzchniej i właściwości wynikające z jej budowy fizykochemiczne, mechaniczne, tribologiczne i anytkorozyjne.	1
W4	Powłoki metaliczne i lakiernicze przegląd podstawowych sposobów wytwarzania i zastosowań.	1
W5	Struktura powłok metalowych, wady struktury stereometrycznej, przyczepność, właściwości mechaniczne, eksploatacyjne i dekoracyjne.	1
W6	Wytwarzanie warstw powierzchniowych metodami cieplnymi, cieplno-mechanicznymi, cieplno-chemicznymi.	2
W7	Wytwarzanie warstw wierzchnich metodami elektrochemicznymi, chemicznymi cementacja, warstwy anodowe.	2
W8	Techniki elektronowe w wytwarzaniu warstw powierzchniowych.	1
W9	Techniki laserowe z przetopieniem, bez przetopienia, z odparowaniem, utwardzanie detonacyjne.	1
W10	Implantacja jonowa podstawy fizyczne i metody implantacji, właściwości materiałów implantowanych i ich modyfikowanie.	1
W11	Techniki jarzeniowe wyładowanie jarzeniowe, rozpylanie jonowe i chemisorpcja.	1

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W12</b>	Metody fizyczne z zastosowaniem próżni - metody PVD, powłoki osadzone metodami PVD.	2
<b>W13</b>	Metalizacja natryskowa natryskiwanie metalami, tworzyw sztucznych, tlenków i cermetali. Procesy zachodzące podczas metalizowania natryskowego.	2
<b>W14</b>	Wybrane metody pomiaru grubości warstw powierzchniowych.	1

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P1</b>	Zastosowanie nagrzewania elektronowego w inżynierii powierzchni.	2
<b>P2</b>	Zastosowanie nagrzewania laserowego w inżynierii powierzchni.	2
<b>P3</b>	Zastosowanie technologii implantacyjnych.	2
<b>P4</b>	Cieplno-chemiczne metody wytwarzania warstwy powierzchniowej.	4
<b>P5</b>	Elektrochemiczne metody modyfikacji powierzchni.	3
<b>P6</b>	Techniki CVD, PVD i jarzenowe w wytwarzaniu warstw powierzchniowych.	2
<b>P7</b>	Metalizacja natryskowa - przykłady zastosowań.	2
<b>P8</b>	Warstwy lakiernicze - trwałość i sposoby wytwarzania.	1

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Prezentacje multimedialne

**N3** Dyskusja

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	36
Konsultacje przedmiotowe	6
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	50
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	24
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>120</b>
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_W10	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_W16	Cel 1	W2 W3 W4 W5 W6 W7 W12 W13 P4 P5 P6	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK3	K1_UB04	Cel 1	W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 P3 P4 P5	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK4	K1_UB05	Cel 1	W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 P1 P2 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](mailto:janusz.walter@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

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



## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....