**Nazwa przedmiotu:**

Nowoczesne techniki w inżynierii powierzchni

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. / Ewa Kasprzycka / profesor nadzwyczajny

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechanika i Budowa Maszyn

**Grupa przedmiotów:**

Obieralne

**Kod przedmiotu:**

IMK91/3

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2009/2010

**Liczba punktów ECTS:**

2

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie z nowoczesnymi technikami w inżynierii powierzchni oraz zasadami doboru technologii wytwarzania warstw wierzchnich i powłok dla materiałów konstrukcyjnych. Celem nauczania przedmiotu jest nabycie umiejętności i kompetencji w zakresie doboru nowoczesnych technologii wytwarzania warstw wierzchnich i powłok dla materiałów inżynierskich stosowanych w budowie maszyn.

**Treści kształcenia:**

W - Pojęcie inżynierii powierzchni, historia rozwoju inżynierii powierzchni. Charakterystyka powierzchni ciała stałego: geometryczna, fizykochemiczna, mechaniczna. Kształtowanie i budowa warstwy wierzchniej oraz jej właściwości eksploatacyjne. Budowa i klasyfikacja powłok oraz ich właściwości. Najnowsze techniki wytwarzania warstw powierzchniowych: mechaniczne, cieplno-mechaniczne, cieplne, cieplno-chemiczne, elektrochemiczne, fizyczne i chemiczne, technologie typu duplex, technologie hybrydowe. Podstawy obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej w próżni. Fizykochemiczne podstawy otrzymywania powłok z fazy gazowej. Nowoczesne procesy obróbki cieplno-chemicznej. Techniki jarzeniowe: azotowanie jarzeniowe, borowanie jarzeniowe. Metody CVD i PVD, urządzenia do osadzania powłok. Właściwości eksploatacyjne powłok osadzanych metodami PVD i CVD. Techniki elektronowe: podstawy fizyczne działania urządzeń elektronowych i ich budowa. Podstawy fizyczne oddziaływania wiązki elektronowej na materiał. Technologie elektronowe i ich zastosowanie w inżynierii powierzchni. Techniki laserowe: podstawy fizyczne działania laserów, nagrzewnice laserowe. Technologie laserowe i ich zastosowanie w inżynierii powierzchni. Techniki implantacyjne: podstawy fizyczne implantacji jonów, metody implantacji, modyfikacja właściwości materiałów implantowanych: tribologicznych, wytrzymałościowych, korozyjnych. Zastosowanie technologii implantacyjnych w inżynierii powierzchni. Metody inżynierii powierzchni stosowane w wytwarzaniu biomateriałów tytanowych. Nanotechnologie, nanowarstwy. Elementy komputerowego sterowania procesami technologicznymi wytwarzania warstw powierzchniowych. Zasady doboru warstw powierzchniowych i kształtowania ich właściwości pod kątem zastosowań w przemyśle.

**Metody oceny:**

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnych ocen z dwóch sprawdzianów:
 - kolokwium sprawdzającego opanowanie treści 10 godzin wykładowych,
 - kolokwium sprawdzającego opanowanie wiadomości dotyczących nowoczesnych technik w
 inżynierii powierzchni.
Sprawdziany przeprowadzane są w czasie szóstego i czternastego wykładu.
W przypadku uzyskania ze sprawdzianu oceny negatywnej, studenci ponownie zaliczają nie zdany materiał podczas konsultacji.
Ocenę semestralną stanowi średnia arytmetyczna z ocen za obydwa sprawdziany.

**Egzamin:**

**Literatura:**

1. Burakowski T., Wierzchoń T., Inżynieria powierzchni metali, WNT, Warszawa 1995
2. Michalski A., Fizykochemiczne podstawy otrzymywania powłok z fazy gazowej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000
3. Dobrzański L. A., „Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe; Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo, WNT, Warszawa 2006
3. Wierzchoń T. Czarnowska E., Krupa D., Inżynieria powierzchni w wytwarzaniu biomateriałów tytanowych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2004

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe