**Nazwa przedmiotu:**

Seminarium problemowe obieralne - Inżynieria powierzchni: Inżynieria powierzchni warstw wierzchnich/ Surface Engineering of Diffusion Layers

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Tomasz Borowski

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Materiałowa

**Grupa przedmiotów:**

Obieralne

**Kod przedmiotu:**

INZPWW

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

Seminarium problemowe - 30 godzin, prezentacja trzech referatów w semestrze opierając się na artykułach angielskich 45 godzin. Razem 75 godzin = 3 punkty ECTS.

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

Seminarium problemowe 30 godzin = 1 punkt ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

-

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

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

**Wymagania wstępne:**

Podstawy Nauki o Materiałach, Korozja, Inżynieria Powierzchni

**Limit liczby studentów:**

bez limitu

**Cel przedmiotu:**

Określenie roli inżynierii powierzchni w rozwoju inżynierii materiałowej oraz rozwoju technologii inżynierii powierzchni dla potrzeb przemysłu: maszynowego, narzędziowego, chemicznego, energetycznego, lotniczego, a także wytwarzania nowych materiałów dla elektroniki i medycyny. Poznanie podstaw technologii z zakresu inżynierii powierzchni, ich zalet i zastosowań na konkretnych przykładach potrzeb materiałowych przemysłu w aspekcie doboru metod inżynierii powierzchni dla wytwarzania elementów spełniających określone funkcje użytkowe. Poznanie konstrukcji urządzeń, a także sposobu rozwiązywania konkretnych problemów materiałowych poprzez zastosowanie technologii inżynierii powierzchni. Projektowanie właściwości materiałów konstrukcyjnych i funkcjonalnych metodami inżynierii powierzchni.

**Treści kształcenia:**

Plazmowe dyfuzyjne metody warstw wierzchnich, azotowanie, nawęglanie, borowanie oraz implantacja jonowa w aspekcie zwiększenia trwałości narzędzi, wytwarzania warstw wieloskładnikowych i kompozytowych, obróbki jonowe jako sposób kształtowania właściwości wyrobów ze stali, stopów lekkich i materiałów polimerowych, technologie hybrydowe jako metody wytwarzania warstw z faz międzymetalicznych na stalach, stopach niklu i tytanu oraz kształtowanie właściwości stopów aluminium i magnezu, procesy konstrukcyjnych i funkcjonalnych technikami inżynierii powierzchni dla potrzeb przemysłu maszynowego, chemicznego, energetycznego, motoryzacyjnego oraz medycyny. Studenci przygotowują prezentacje w oparciu o problemy z jakimi zetknęli się przedsiębiorcy w zakresie zapewnienia wzrostu trwałości poszczególnych detali i proponują metody inżynierii powierzchni.

**Metody oceny:**

Ocena wygłaszanych referatów i dyskusja

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. T. Burakowski, T. Wierzchoń, Inżynieria powierzchni metali, WNT, Warszawa 1995.
2. P. Kula, Inżynieria warstwy wierzchniej, Wyd. Politechniki Łódzkiej, Łódź 2000.
3. B. Major, Ablacja i osadzanie laserem impulsowym, Wyd. Akapit, Kraków 2002.
4. J. Głuszek, Tlenkowe powłoki ochronne otrzymywane metodą sol-gel, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1998.
5. A. Michalski, Fizykochemiczne podstawy otrzymywania powłok z fazy gazowej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2000.
6. J. Kusiński, Lasery i ich zastosowanie w inżynierii materiałowej, Wyd. Akapit, Kraków 2000.
7. Czasopisma specjalistyczne z zakresu inżynierii powierzchni, m. in.: Surface Engineering, Vacuum, Thin Solid Films, Journal of Materials Science, Biomaterials, Inżynieria Powierzchni, Inżynieria Materiałowa itp.

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka INZPWW\_W1:**

Ma wiedzę z zakresu wytwarzania warstw powierzchniowych metodami obróbki dyfuzyjnej.

Weryfikacja:

Ocena prezentacji

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:**

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka INZPWW\_W2:**

Ma wiedzę z zakresu wytwarzania powłok metodami PVD i CVD

Weryfikacja:

Ocena prezentacji

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_W03, IM1\_W10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG, III.P6S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka INZPWW\_U1:**

Posiada umiejętność korzystania z obcojęzycznych źródeł literaturowych

Weryfikacja:

Ocena prezentacji

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_U01, IM1\_U05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, I.P6S\_UU

**Charakterystyka INZPWW\_U2:**

Potrafi przygotować prezentację ustną na wybrane zagadnienie z inżynierii powierzchni

Weryfikacja:

Ocena prezentacji

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_U04, IM1\_U05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UK, I.P6S\_UU