**Nazwa przedmiotu:**

Inżynieria powierzchni stopów lekkich/ Surface Engineering of Light Alloys

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Michał Tacikowski

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny dowolnego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Materiałowa

**Grupa przedmiotów:**

Obieralne

**Kod przedmiotu:**

INZPSL

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

1

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

15 godz. wykładu i 15 godz. samodzielnego przygotowania studenta do kolokwium zaliczającego. RAZEM 30 godz.=1 punkt ECTS.

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

0,5 punktu ECTS – 15 godzin wykładu.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

-

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 15h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Podstawy nauki o materiałach, Inżynieria powierzchni, Chemia, Fizyka

**Limit liczby studentów:**

Bez limitu

**Cel przedmiotu:**

Poznanie specyficznych uwarunkowań technologii inżynierii powierzchni stopów magnezu i aluminium. Znajomość podstawowych rodzajów stosowanych w praktyce przemysłowej obróbek powierzchniowych i nowych kierunków rozwoju inżynierii powierzchni stopów aluminium i magnezu w perspektywie ich szerokiej ekspansji we współczesnej technice, w tym tzw. technologii hybrydowych.

**Treści kształcenia:**

Charakterystyka właściwości aluminium i jego stopów – właściwości mechaniczne, odporność na zużycie przez tarcie, odporność korozyjna. Mechanizmy korozji aluminium i jego stopów. Charakterystyka właściwości magnezu i jego stopów – właściwości mechaniczne, odporność na zużycie przez tarcie, odporność korozyjna. Mechanizmy korozji magnezu i jego stopów. Rola we współczesnej technice dominujących dwóch grup stopów metali lekkich – aluminium i magnezu wynikająca z uwarunkowań technicznych i ekologicznych. Bariery dla szerokiej ekspansji stopów aluminium i magnezu będących skutkiem niskich własności powierzchniowych metali lekkich, a w konsekwencji nieodzowna potrzeba stosowania obróbki powierzchniowej stopów metali lekkich oraz rozwoju nowych rozwiązań inżynierii powierzchni. Specyficzne uwarunkowania inżynierii powierzchni stopów metali lekkich – aluminium, magnezu i ich stopów – problemy wysokiej aktywności chemicznej, samorzutnej pasywacji i niskiej twardości. Metody obróbki powierzchniowej stopów aluminium: utlenianie anodowe, powłoki konwersyjne, powłoki metaliczne, powłoki organiczne, platerowanie, metody PVD, CVD, metody hybrydowe, technologia Keronite, azotowanie stopów aluminium i inne niekonwencjonalne metody. Metody obróbki powierzchniowej stopów magnezu: utlenianie anodowe, powłoki konwersyjne, powłoki metaliczne, powłoki organiczne, metody PVD, CVD, metody hybrydowe, technologia Keronite i inne niekonwencjonalne metody.

**Metody oceny:**

1h sprawdzian pisemny, 51% punktów zalicza przedmiot

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. ASM Handbook Vol.5 , Surface Engineering, ASM International, Materials Park,OH, 2007.
2. K.U. Kainer „ Magnesium alloys and technologies” DGM, Willey-VCH Verlag GmbH& Co. KGaA, Weinheim 2003”.
3. Aluminium, Poradnik inżyniera , praca zbiorowa, WNT, Warszawa 1967.
4. ASM Handbook , Aluminum and aluminum alloys, ASM International, Materials Park, OH, 1993.
5. T. Burakowski, T. Wierzchoń, Inżynieria powierzchni metali, WNT 1995.

**Witryna www przedmiotu:**

---

**Uwagi:**

---

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka INZPSL\_W1:**

Zna i rozumie potrzebę szerokiego wykorzystania stopów metali lekkich w technice. Zna ekologiczne zastosowania wybranych technologii inżynierii powierzchni. Posiada wiedzę na temat ekonomicznych aspektów wyboru określonych technologii inżynierii powierzchni stopów metali lekkich.

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_W06, IM1\_W11, IM1\_W14

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

**Charakterystyka INZPSL\_W2:**

Ma podstawową wiedzę w zakresie własności powierzchniowych, w tym w szczególności, w zakrersie odporności na korozję stopów aluminium i magnezu

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_W05, IM1\_W06

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

**Charakterystyka INZPSL\_W3:**

Orientuje się w metodach obróbki powierzchniowej stopów metali lekkich i kierunkach ich rozwoju

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_W10, IM1\_W11

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka INZPSL\_U1:**

Potrafi dobrać odpowiednią do rodzaju zastosowania i warunków eksploatacji stopu aluminium lub magnezu technologię inżynierii powierzchni.

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_U01, IM1\_U14, IM1\_U16

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.2.o, III.P6S\_UW.4.o, III.P6S\_UW.1.o

**Charakterystyka INZPSL\_U2:**

Potrafi ocenić aspekty ekologiczne zastosowania wybranej technologii inżynierii powierzchni

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_U10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.2.o, III.P6S\_UW.3.o

**Charakterystyka INZPSL\_U3:**

Umie ocenić ekonomiczne aspekty wyboru określonych technologii inżynierii powierzchni stopów metali lekkich

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_U12, IM1\_U13

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.1.o, III.P6S\_UW.2.o, III.P6S\_UW.3.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka INZPSL\_K1:**

Rozumie potrzebę pogłębiania i aktualizowania wiedzy w stopniu umożliwiającym projektowanie optymalnych dla nowych wyzwań cywilizacyjnych i technicznych rozwiązań inżynierskich, w zakresie stopów metali lekkich

Weryfikacja:

Obserwacja studenta i dyskusja na wykładzie

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_KK, I.P6S\_KO

**Charakterystyka INZPSL\_K2:**

Ma świadomość rosnącej roli w technice metali lekkich - aluminium i magnezu w aspekcie aktualnych cywilizacyjnych wyzwań ekologicznych, ekonomicznych i technicznych.

Weryfikacja:

Rozmowa ze studentami na wykładzie

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_K02, IM1\_K05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_KK, I.P6S\_KR

**Charakterystyka INZPSL\_K3:**

Rozumie znaczenie inżynierii powierzchni dla szerokiego wykorzystania metali lekkich w technice. Ma świadomość znaczenia innowacyjnych technologii w modyfikacji warstwy wierzchniej umożliwiającej uzyskanie jak najlepszych właściwości materiałów- w budowaniu przewagi konkurencyjnej polskiej gospodarki, świata nauki. Rozumie potrzebę przekazywania informacji o dokonanych odkryciach, osiągniętych rezultatach społeczeństwu, światu nauki, dokonywania transferu wiedzy i technologii do przemysłu, z uwzględnieniem zasad ochrony własności intelektualnej. Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie wynikającą z zachodzących procesów dezaktualizacji nabytej wiedzy w skutek postępu cywilizacyjnego. Ma jednocześnie poczucie odpowiedzialności za blisko- i dalekosiężne skutki decyzji technicznych na ochronę środowiska i na inne aspekty związane ze zrównoważonym rozwojem gospodarczym, społecznym i cywilizacyjnym.

Weryfikacja:

Rozmowa ze studentami na wykładzie

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_K01, IM1\_K02, IM1\_K04, IM1\_K07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_KO, I.P6S\_KK, I.P6S\_KR