**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:**

5 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

1

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

15 godz. wykładu i 10 godz. samodzielnego przygotowania studenta do kolokwium zaliczającego.

**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, Podstawy inżynierii 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 typu 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 typu Keronite i inne niekonwencjonalne metody.

**Metody oceny:**

Sprawdzian pisemny – czas trwania 1 godz.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1.A. Dziadoń ,,Magnez i jego stopy”, Samodzielna Sekcja Wydawnicza, Kielce 2012
1. H. Dong „Surface engineering of light alloys”, Woodhead Publishing Ltd, Oxford 2010.
2. Edward Ghali „Corrosion Resistance of Aluminium and Magnesium Alloys, Understanding, Performance, and Testing” John Willey & Sons, Inc., Publications, Hoboken, New Jersy 2010
3. M. Blicharski, Inżynieria powierzchni, Wyd. II, WNT, Warszawa, 2009
4. ASM Handbook Vol.5 , Surface Engineering, ASM International, Materials Park,OH, 2007.
5. K.U. Kainer „Magnesium alloys and technologies” DGM, Willey-VCH Verlag GmbH& Co. KGaA, Weinheim 2003.
6. ASM Handbook, Aluminum and aluminum alloys, ASM International, Materials Park, OH, 1993.
7. T. Burakowski, T. Wierzchoń, Inżynieria powierzchni metali, WNT 1995

**Witryna www przedmiotu:**

---

**Uwagi:**

---

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka IPSML\_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 IPSML\_W2:**

Ma podstawową wiedzę w zakresie własności powierzchniowych, w tym w szczególności, w zakresie 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 IPSML\_W3:**

Orientuje się w metodach obróbki 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 IPSML\_U1:**

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

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_U13, IM1\_U14, IM1\_U16, IM1\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P6S\_UW.3.o, I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.2.o, III.P6S\_UW.4.o, III.P6S\_UW.1.o

**Charakterystyka IPSML\_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 IPSML\_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 IPSML\_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 IPSML\_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 IPSML\_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:

Ocena zaangażowania studenta w dyskusji

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_K04, IM1\_K05, IM1\_K07, IM1\_K01, IM1\_K02

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