**Nazwa przedmiotu:**

Trybologia i mikrotrybologia

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Dariusz Jarząbek

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechatronika

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

TRB

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

Liczba godzin kontaktowych – 31, w tym:
• wykład 30 godz.
• konsultacje – 1 godz.
Praca własna studenta – studia literaturowe, przygotowanie do zaliczenia 45.
Razem 76 godzin = 3 ECTS

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

1 punkt ECTS - Liczba godzin kontaktowych – 31, w tym:
• wykład 30 godz.
• konsultacje – 1 godz.

**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:**

Fizyka, inżynieria materiałowa, mechanika i wytrzymałość materiałów, podstawy konstrukcji i technologii urządzeń mechanicznych i elektromechanicznych

**Limit liczby studentów:**

30

**Cel przedmiotu:**

Poznanie zasad racjonalnego doboru materiałów i realizacji badań trybologicznych dla potrzeb konstruowania węzłów tarcia urządzeń w tym miniaturowych (mechanika precyzyjna, MEMS)

**Treści kształcenia:**

"Zakres wykładu:
- Trybologia, makro- i mikrotrybologia, podstawowe informacje o tarciu, zużyciu i smarowaniu
- Badanie tarcia i zużycia w węzłach tarcia w tym w miniaturowych , badanie tarcia i zużycia w mikro/nanosystemach (MEMS/NEMS), techniki specjalne badania własności powierzchni oraz zachowania się mechanicznego i trybologicznego materiałów specjalnych w szczególności ultracienkich warstw; technika STM/AFM
- Metale: lite i spieki, polimery, materiały ceramiczne, kompozyty , warstwy i powłoki trybologiczne, zasady doboru, właściwości trybologiczne skojarzeń
- Problemy i metody smarowania urządzeń i MEMS ; dobór materiału smarnego: oleje i smary przyrządowe, smary stałe
- Metody kontroli tarcia i procesu zużywania, warstwy i powłoki specjalne: tryboinżynieria powierzchni, zjawisko stick-slip, Wpływ właściwości mechanicznych warstwy wierzchniej na proces tarcia i zużywania
- Zastosowania praktyczne wiedzy trybologicznej w konstruowaniu, wytwarzaniu i eksploatacji urządzeń mechanicznych i elektromechanicznych w tym miniaturowych urządzeń mechatronicznych takich jak drobne mechanizmy i mikrosystemy (MEMS).
W ramach wykładu jednodniowa wycieczka do Instytutu Podstawowych Problemów Techniki PAN celem zapoznania się z badaniami i laboratoriami w Zakładach Mechaniki Materiałów, Mechaniki Doświadczalnej i Ultradźwięków.

**Metody oceny:**

Zaliczanie pisemne lub ustne wykładu, aktywność na zajęciach

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

„Principles and applications of Tribology”, B. Bushan, Wiley 2013
„Fundamentals of friction and wear”, E. Gnecco and E. Meyer, Springer 2007
„Nanotribology and nanomechanics”, B. Bushan, Springer 2008

**Witryna www przedmiotu:**

mchtr.pw.edu.pl

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka TRB\_W15:**

Zna podstawy trybologii i mikrotrybologii oraz zastosowanie wiedzy przy rozwiązywaniu problemów trybologicznych w węzłach konstruowanych mechanizmów w obszarze urządzeń mechatronicznych. Zna zastosowania praktyczne wiedzy trybologicznej w konstruowaniu, wytwarzaniu i eksploatacji urządzeń mechanicznych i elektromechanicznych, w tym miniaturowych urządzeń mechatronicznych

Weryfikacja:

Zaliczenie w trakcie wykładu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W15, K\_W17, K\_W19

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o, III.P6S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka TRB\_U16:**

Umie wykorzystać podstawową wiedzę w rozwiązywaniu problemów trybologicznych. Potrafi racjonalnie postępować przy rozwiązywaniu problemów trybologicznych w konstruowanych urządzeniach, a także przy rozwiązywaniu problemów związanych z eksploatacją urządzeń.

Weryfikacja:

Zaliczenie w trakcie wykładu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U26, K\_U07, K\_U08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UO, III.P6S\_UW.o, P6U\_U, I.P6S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka TRB\_KO1:**

Rozumie potrzebę doskonalenia zawodowego w zakresie wiedzy w obszarze trybologii /mikrotrybologii będącej w stanie dynamicznego rozwoju

Weryfikacja:

Zaliczenie w czasie wykładu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_K, I.P6S\_KK, I.P6S\_KO