**Nazwa przedmiotu:**

Trybologia i mikrotrybologia

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. Zygmunt Rymuza

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechatronika

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2012/2013

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

Obliczanie punktów ECTS: wykład 30, studia literaturowe i przygotowanie do zaliczania 45
Razem 75 godzin = 3 ECTS

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

Obliczanie punktów ECTS: wykład 30
Razem 30 godzin = 1 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:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Fizyka, wiedza o materiałach, podstawy konstrukcji i technologii miniaturowych 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 miniaturowych urządzeń (w tym styków elektrycznych, twardych dysków) i MEMS ; dobór materiału smarnego: oleje i smary przyrządowe, epilamowanie i epilamy, smary stałe
- Metody kontroli tarcia i procesu zużywania, warstwy i powłoki specjalne: tryboinżynieria powierzchni, zjawisko stick-slip, wpływ pól magnetycznych i elektrycznych, drgań itp. 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), urządzenia zapisu magnetycznego itp.
W ramach wykładu obowiązkowa jednodniowa wycieczka do Instytutu Technologii Eksploatacji w Radomiu celem zapoznania się z badaniami i laboratoriami w Zakładach Trybologii, Inżynierii Powierzchni i Mechatroniki.

**Metody oceny:**

Zaliczanie pisemne wykładu

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Lawrowski Z., Tribologia, PWN, Warszawa 1993
Rymuza Z., Tribology of Miniature Systems, Elsevier, Amsterdam 1989
Rymuza Z. Trbologia polimerów slizgowych, WNT, Warszawa 1986
Bhushan B., Introduction to Tribology, J.Wiley, New York 2002

**Witryna www przedmiotu:**

mchtr.pw.edu.pl

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt TRB\_W15:**

Zna podstawy trybologii i mikrotrybologii oraz zastosowanie wiedzy przy rozwiązywaniu problemów trybologicznych w węzłach konstruowanych mechanizów w obszarze urządzeń mechatronicznych.

Weryfikacja:

Zaliczenie w trakcie wykładu

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W15

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt TRB\_U16:**

Posiada podstawową wiedzę trybologiczną ,potrafi racjonalnie postępować przy rozwiązywaniu problemów trybologicznych w konstruowanych urządzeniach i rozumie aspekty trybologiczne ich eksploatacji.

Weryfikacja:

Zaliczenie w trakcie wykładu

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U08

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U16

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt TRB\_KO1:**

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

Weryfikacja:

Zaliczenie w czasie wykładu

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K01