



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Tribologia

### Przedmiot

Kierunek studiów

Mechanika i budowa pojazdów

Studia w zakresie (specjalność)

-

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

niestacjonarne

Rok/semestr

3/5

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

9

Ćwiczenia

0

Laboratoria

9

Projekty/seminaria

0

Inne (np. online)

### Liczba punktów

3

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

prof. dr hab. inż. Karol Nadolny

email: karol.nadolny@put.poznan.pl

tel. 665-2219

ul.Piotrowo 3, 60-695 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

### Wymagania wstępne

Wiedza: Posiada podstawowe wiadomości z: fizyki, chemii, materiałoznawstwa, podstaw konstrukcji maszyn.



## Cel przedmiotu

Zapoznanie ze zjawiskami i procesami zachodzącymi w styku tarciovym w aspekcie sterowania trwałością węzłów kinematycznych maszyn.

## Przedmiotowe efekty uczenia się

### Wiedza

Ma uporządkowaną podstawową wiedzę w zakresie głównych działów mechaniki technicznej: statyki kinematyki i dynamiki punktu materialnego oraz bryły sztywnej.

Ma podstawową wiedzę o procesach tribologicznych zachodzących w maszynach, tj tarciu, smarowaniu i zużyciu

Ma elementarną wiedzę na temat cyklu życia maszyn recyklingu elementów maszyn i materiałów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych

### Umiejętności

Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, internetu, baz danych i innych źródeł. Potrafi integrować uzyskane informacje interpretować i wyciągać z nich wnioski oraz tworzyć i uzasadniać opinie

Potrafi wykorzystywać zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską doświadczenie związane z utrzymaniem urządzeń, obiektów i systemów typowych dla kierunku studiów

Ma umiejętność samokształcenia się z użyciem nowoczesnych narzędzi dydaktycznych, takich jak zdalne wykłady, internetowe strony i bazy danych, programy dydaktyczne, książki elektroniczne

### Kompetencje społeczne

Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści

Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu

Jest gotów do inicjowania działania na rzecz interesu publicznego

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Zaliczenie na podstawie sprawdzianu

## Treści programowe

Historia rozwoju tribologii. Styk rzeczywisty ciał stałych. Ważniejsze parametry nierówności powierzchni; nominalna, konturowa i rzeczywista powierzchnie styku. Adsorpcja, adhezja i dyfuzja w procesie tarcia. Definicja, budowa i znaczenie warstwy wierzchniej dla procesów tribologicznych.

Procesy tarcia, pojęcia podstawowe, klasyfikacja, ważniejsze parametry, klasyczne prawa tarcia ślizgowego. Teorie tarcia suchego ślizgowego.



Szczególne przypadki tarcia, tarcie w próżni, tarcie niemetali: polimerów, w tym kompozytowych materiałów ciernych, materiałów warstwowych (grafit, MoS<sub>2</sub>), tarcie po lodzie i śniegu, tarcie przy bardzo wysokich prędkościach i temperaturach. Tarcie toczne.

Smarowanie - cele, sposoby uzyskiwania tarcia płynnego: smarowanie hydrostatyczne, hydrodynamiczne (HD), elastohydrodynamiczne (EHD), granice skuteczności smarowania.

Zużywanie tribologiczne - miary, przebieg w czasie, docieranie, klasyfikacja zużycia. Zużywanie ściernie. Hipotezy szepiania adhezyjnego. Zużywanie tribochemiczne, zużywanie adhezyjne, zacieranie adhezyjne, fretting, zużywanie zmęczeniowe (łuszczenie, pitting). Zużywanie polimerów.

Wpływ drgań na procesy tribologiczne. Wybrane problemy nanotribologii.

### Metody dydaktyczne

wykład z prezentacją multimedialną, zajęcia laboratoryjne

### Literatura

Podstawowa

1. Nosal S., Tribologia. Wprowadzenie do zagadnień tarcia, zużywania i smarowania, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2012.

Uzupełniająca

Hebda M., Procesy tarcia, smarowania i zużywania maszyn, Wydawnictwo ITeE - PIB, Warszawa - Radom 2007

Barwell F. T., Łożyskowanie, WNT, Warszawa 1984

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	18	1,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu) <sup>1</sup>	57	2,0

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności