



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu  
Tribologia [S1MiBP1>TRIB]

### Przedmiot

Kierunek studiów Mechanika i budowa pojazdów	Rok/Semestr 3/5
Studia w zakresie (specjalność) –	Profil studiów ogólnoakademicki
Poziom studiów pierwszego stopnia	Język oferowanego przedmiotu polski
Forma studiów stacjonarne	Wymagalność obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład 15	Laboratorium 15	Inne (np. online) 0
Ćwiczenia 0	Projekty/seminaria 0	

### Liczba punktów ECTS

3,00

### Koordynatorzy

dr hab. inż. Arkadiusz Stachowiak prof. PP  
arkadiusz.stachowiak@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### 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 tarcii, 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

Program modułu obejmuje następujące zagadnienia:

- 1) procesy tarcia,
- 2) charakterystyka procesów zużywania elementów maszyn i pojazdów,
- 3) metody minimalizacji zużycia elementów maszyn i pojazdów,
- 4) smarowanie węzłów tarcia.

## Tematyka zajęć

Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia:

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	3,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwiiw/egzaminu, wykonanie projektu)	45	1,50