

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Tribologia		Kod 1010621171010610420
Kierunek studiów Mechanika i budowa maszyn	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) (brak)	Rok / Semestr 4 / 7
Ścieżka obieralności/specjalność Silniki spalinowe	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: I stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 2 Ćwiczenia: - Laboratoria: - Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 2
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (brak)		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) (brak)
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 2 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:		
prof. dr hab. inż. Karol Nadolny email: karol.nadolny@put.poznan.pl tel. 61 665 2219 Wydział Wydział Maszyn Roboczych i Transportu ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań		dr hab. inż. Stanisław Nosal, prof. nadzw. PP, email: stanislaw.nosal@put.poznan.pl tel. 61 647 5852 Wydział Wydział Maszyn Roboczych i Transportu ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Posiada podstawowe wiadomości z: fizyki, chemii, materiałoznawstwa, podstaw konstrukcji maszyn.
2	Umiejętności:	Potrafi integrować informacje z różnych obszarów wiedzy.
3	Kompetencje społeczne	Rozumie konieczność ustawicznego kształcenia się.
Cel przedmiotu: Zapoznanie ze zjawiskami i procesami zachodzącymi w styku tarciovym w aspekcie sterowania trwałością węzłów kinematycznych maszyn.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. Ma wiedzę dotyczącą procesów tribologicznych ? tarcia, zużycia i smarowania. Zna rodzaje tarcia i jego skutki. Ma szczegółową wiedzę o sposobach uzyskiwania tarcia płynnego i mechanizmach zużycia (m.in. ściernego, adhezyjnego, zmęczeniowego, frettingu i zacierania). - [K1A_W11]		
Umiejętności:		
1. W zależności od warunków pracy pary tarcia potrafi dobrać skuteczny sposób przeciwdziałania zacieraniu adhezyjnemu jak i metodę ograniczania intensywności zużycia. Umie dobrać materiały na elementy narażone na zużycie tribologiczne i sposób ukształtowania ich warstwy wierzchniej - [K1A_U03]		
Kompetencje społeczne:		
1. Rozumie skutki degradacji maszyn zachodzące podczas eksploatacji. Ma świadomość znaczenia wyczerpywania się potencjału eksploatacyjnego maszyn i znaczenia tego faktu w aspektach ekonomicznym i ekologicznym. - [K1A_K01]		
Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia		
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, MoS₂), 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.

Literatura podstawowa:

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

Literatura uzupełniająca:

1. Hebda M., Procesy tarcia, smarowania i zużywania maszyn, Wydawnictwo ITeE - PIB, Warszawa - Radom 2007.
2. Barwell F. T., Łożyskowanie, WNT, Warszawa 1984

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)	
1. Udział w wykładzie	30	
2. Konsultacje	2	
3. Przygotowanie do egzaminu	15	
4. Udział w egzaminie	2	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	49	2
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	34	1
Zajęcia o charakterze praktycznym	0	0