

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu	<i>Tribologia i tribotechnika</i>	<i>Tribology and tribotechnology</i>
Kod przedmiotu	WMEMYCNI-TIT	
Język wykładowy	polski	
Profil studiów	ogólnoakademicki	
Forma studiów	niestacjonarne	
Poziom studiów	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy	
Obowiązuje od naboru	2019	
Forma zajęć, liczba godzin / rygor, razem godz., pkt ECTS	W 12/+ ; L 12/+; razem: 24 godz., 3,0 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające	<i>Matematyka 1, 2, 3 / wymagania wstępne: znajomość aparatu matematycznego do opisu zagadnień mechanicznych</i> <i>Fizyka 1, 2 / wymagania wstępne: znajomość budowy i właściwości materii, znajomość rodzajów oddziaływań pomiędzy materią</i> <i>Mechanika techniczna 1, 2 / wymagania wstępne: znajomość zagadnień związanych z kinematyką i dynamiką punktu materialnego, układu punktów materialnych i bryły sztywnej</i> <i>Wytrzymałość materiałów 1, 2 / wymagania wstępne: znajomość prostych przypadków wytrzymałościowych (rozciąganie, ściskanie, zginanie, skręcanie), obliczanie naprężeń i odkształceń</i> <i>Maszynoznawstwo / wymagania wstępne: znajomość budowy podstawowych elementów maszyn</i> <i>Materiały konstrukcyjne w budowie maszyn 1, 2 / wymagania wstępne: znajomość rodzajów materiałów konstrukcyjnych i ich własności, wielkości charakteryzujących materiały</i> <i>Podstawy konstrukcji maszyn 1 / wymagania wstępne: znajomość metod projektowania układów mechanicznych</i> <i>Mechanika płynów / wymagania wstępne: znajomość modeli płynów, właściwości płynów, umiejętność interpretacji zjawisk i procesów z zakresu przepływu płynów lepkich</i> <i>Budowa pojazdów / wymagania wstępne: znajomość ogólnej budowy pojazdów mechanicznych, zasad działania podstawowych mechanizmów i układów pojazdu</i> <i>Metrologia wielkości geometrycznych / wymagania wstępne: znajomość zasad wykonywania pomiarów</i> <i>Techniki wytwarzania 1, 2 / wymagania wstępne: znajomość zagadnień związanych z technologiami wytwarzania w celu kształtowania postaci, struktury i własności produktów</i>	
Semestr/kierunek studiów	<i>V semestr / Mechanika i budowa maszyn / wszystkie specjalności</i>	
Autor	prof. dr hab. inż. Tadeusz KAŁDOŃSKI	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Instytut Pojazdów i Transportu, Wydział Inżynierii Mechanicznej	
Skrócony opis przedmiotu	Tribologia w budowie i eksploatacji maszyn. Zasady systemowego analizowania procesów tribologicznych. Budowa ciał stałych i cieczy jako elementów konstrukcyjnych systemów tribologicznych. Oddziaływania pomiędzy elementami systemu tribologicznego. Procesy tarcia w systemach tribologicznych. Procesy zużywania tribologicznego. Smarowanie w systemach tribologicznych. Procesy zużywania korozyjnego węzłów tribologicznych, podstawy teoretyczne korozji metali.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe)	Wykłady: 1. Tribologia w budowie i eksploatacji maszyn/2/ <i>Etapy rozwoju tribologii, problemy i trendy rozwoju tribologii, podstawowe pojęcia tribologiczne.</i> 2. Zasady systemowego analizowania procesów tribologicznych/1/ <i>Podstawowe elementy systemu tribologicznego, analiza systemów</i>	

	<i>tribologicznych, charakterystyka elementów systemu tribologicznego.</i> 3. Budowa ciał stałych i cieczy jako elementów konstrukcyjnych systemów tribologicznych/1/ <i>Budowa ciał stałych, pojęcie i budowa warstwy wierzchniej elementu, charakterystyka wiązań chemicznych, budowa cieczy jako elementu konstrukcyjnego systemu tribologicznego.</i> 4. Oddziaływania pomiędzy elementami systemu tribologicznego/1/ <i>Charakterystyka oddziaływań statycznych i dynamicznych systemu tribologicznego.</i> 5. Procesy tarcia w systemach tribologicznych/1/ <i>Podstawowa klasyfikacja rodzajów tarcia, tarcie statyczne ciał stałych, tarcie kinetyczne ciał stałych – hipotezy tarcia suchego, tarcie tocznego.</i> 6. Procesy zużycia tribologicznego/2/ <i>Elementarne i techniczne procesy zużycia – definicje i systemowa charakterystyka. Wpływ wymuszeń na przebieg procesów zużycia tribologicznego.</i> 7. Smarowanie w systemach tribologicznych/2/ <i>Rodzaje smarowania, kryteria podziału i klasyfikacje, charakterystyka i identyfikacja rodzajów smarowania, podstawy doboru substancji smarujących - technika smarownicza</i> 8. Metody badania tarcia i zużycia tribologicznego/1/ <i>Komplementarność badań w tribologii, badania podstawowe i diagnostyczne, charakterystyka wybranych metod pomiaru siły i momentu tarcia, metody pomiaru temperatury w obszarach tarcia, metody ilościowej oceny zużycia, charakterystyka wybranych maszyn do badań tribologicznych.</i> 9. Procesy zużycia korozyjnego węzłów tribologicznych/1/ <i>Zarys teorii procesów korozji metali, korozja elementów maszyn w różnych środowiskach i sposoby przeciwdziałania, metody badania procesów korozyjnych.</i> Ćwiczenia laboratoryjne: 1. Badanie napięcia powierzchniowego i kąta zwilżania cieczy smarujących /2 /. 2. Badanie statycznego i kinetycznego współczynnika tarcia materiałów konstrukcyjnych / 2 /. 3. Badanie właściwości filmu granicznego, ocena parametrów normatywnych określających smarność, identyfikacja rodzajów smarowania /4 /. 4. Badanie zużycia przy tarcu technicznie suchym i ze smarowaniem /2 /. 5. Mikroskopowa identyfikacja i ocena zużycia tribologicznego /2 /.
Literatura:	Podstawowa: 1. Kałdoński T.: Podstawowe problemy analizowania procesów tribologicznych. WAT, Warszawa 2015. 2. Kałdoński T.J.: Wybrane metody badań systemów tribologicznych. Cz. 1. Ocena właściwości cieczy smarujących. WAT, Warszawa 2018. 3. Gocman K., Kałdoński T.J., Król A., Pakowski Cz.: Materiały do zajęć laboratoryjnych z tribologii – zbiór instrukcji. WAT, Warszawa 2020. Uzupełniająca: 1. Szczerek M., Wiśniewski M.: Tribologia i tribotechnika. Wyd. ITeE, Radom 2000. 2. Hebda M., Wachal A.: Tribologia. WNT, Warszawa 1980.
Efekty uczenia się	W1 / Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie teoretycznych podstaw opisu i analizy procesów tarcia, zużycia i smarowania elementów maszyn, metod badania procesów tarcia, zużycia i smarowania elementów maszyn, rozróżniania rodzajów tarcia, smarowania i zużycia elementów maszyn / K_W09, K_W13 U1 / Potrafi w sposób praktyczny stosować w tribotechnice teoretyczną wiedzę tribologiczną, m.in. w obszarze wymagań w zakresie doboru płynów eksploatacyjnych i przeciwdziałania zużyciu elementów maszyn podczas ich eksploatacji / K_U08, K_U12, K_U18 U2 / Potrafi współdziałać i pracować w grupie, nabywa odpowiedzialności za własną pracę/K_U4 K1 / Potrafi dokonać krytycznej oceny posiadanej wiedzy tribologicznej, dostrzega jej znaczenie w rozwiązywaniu praktycznych problemów tribologicznych w sferze budowy i eksploatacji maszyn i urządzeń / K_K01

Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: <i>zaliczenia na ocenę</i>. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie uzyskania pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz opracowanych sprawozdań. Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie sprawdzianu pisemnego. Warunkiem koniecznym do uzyskania zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny ze sprawdzianu pisemnego, który obejmuje całość treści programowych przedmiotu oraz uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń laboratoryjnych. Osiągnięcie efektu W1 weryfikowane jest podczas ćwiczeń laboratoryjnych oraz sprawdzianu pisemnego. Osiągnięcie efektu U1 i U2 sprawdzane są w czasie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych. Osiągnięcie efektu K1 sprawdzane jest w czasie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych oraz sprawdzianu pisemnego. Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta)	Aktywność / obciążenie studenta w godz. 1. Udział w wykładach /12 2. Udział w ćwiczeniach audytoryjnych /0 3. Udział w ćwiczeniach laboratoriach /12 4. Udział w ćwiczeniach projektowych /0 5. Udział w seminariach /0 6. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 27 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych / 0 8. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych / 36 9. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 10. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń projektowych / 0 11. Udział w konsultacjach i innych formach zajęć z udziałem nauczyciela/ 8 12. Przygotowanie do egzaminu / 0 13. Przygotowanie do zaliczenia / 12 14. Udział w egzaminie / 0 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 98 godz./3,3 ECTS, przyjęto 3,0 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 32 godz./ 1,5 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 78 godz./ 2,0 ECTS