

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu	Podstawy tribologii	Fundamentals of tribology
Kod przedmiotu	WMEMXCSI-PTR	
Język wykładowy	polski	
Profil studiów	ogólnoakademicki	
Forma studiów	stacjonarna	
Poziom studiów	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy	
Obowiązuje od naboru	2023	
Forma zajęć, liczba godzin / rygor, razem godz., pkt ECTS	W 14/+, L 10/+, S 2/z, razem: 26 godz., 2 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające	<p>Matematyka 1, 2, 3 / wymagania wstępne: znajomość aparatu matematycznego do opisu zagadnień mechanicznych</p> <p>Fizyka 1, 2 / wymagania wstępne: znajomość budowy i podstawowych właściwości materii oraz rodzajów oddziaływań pomiędzy materią.</p> <p>Mechanika techniczna 1, 2 / wymagania wstępne: znajomość zagadnień związanych z kinematyką i dynamiką punktu materialnego, układu punktów materialnych i bryły sztywnej.</p> <p>Wytrzymałość materiałów 1, 2 / wymagania wstępne: znajomość prostych przypadków wytrzymałościowych (rozciąganie, ściskanie, zginanie, skręcanie), obliczanie naprężeń i odkształceń.</p> <p>Maszynoznawstwo / wymagania wstępne: znajomość budowy podstawowych elementów maszyn.</p> <p>Materiały konstrukcyjne w budowie maszyn 1, 2 / wymagania wstępne: znajomość rodzajów materiałów konstrukcyjnych i ich własności.</p> <p>Podstawy konstrukcji maszyn 1 / wymagania wstępne: znajomość metod projektowania układów mechanicznych.</p> <p>Budowa pojazdów / wymagania wstępne: znajomość ogólnej budowy pojazdów mechanicznych, zasad działania podstawowych mechanizmów i układów pojazdu.</p> <p>Metrologia wielkości geometrycznych / wymagania wstępne: znajomość zasad i metod wykonywania pomiarów i przyrządów pomiarowych wielkości fizycznych.</p> <p>Termodynamika techniczna / wymagania wstępne: zasady termodynamiki dla układów zamkniętych i otwartych, właściwości cieplne substancji.</p>	
Semestr / kierunek studiów	V semestr / Mechanika i Budowa Maszyn / wszystkie specjalności	
Autor / autorzy	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	

	<p>zużywania tribologicznego. Smarowanie w systemach tribologicznych. Metody badania tarcia i zużycia tribologicznego. Procesy zużywania korozyjnego węzłów tribologicznych, podstawy teoretyczne korozji metali.</p>
<p>Pełny opis przedmiotu (treści programowe)</p>	<p>Wykłady:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tribologia w budowie i eksploatacji maszyn / 1 godz. <i>Etapy rozwoju tribologii, problemy i trendy rozwoju tribologii, podstawowe pojęcia tribologiczne.</i> 2. Zasady systemowego analizowania procesów tribologicznych / 1 godz. <i>Podstawowe elementy systemu tribologicznego, analiza systemów tribologicznych, charakterystyka elementów systemu tribologicznego.</i> 3. Budowa ciał stałych i cieczy jako elementów konstrukcyjnych systemów tribologicznych / 2 godz. <i>Budowa ciał stałych, pojęcie i budowa cieczy jako elementu systemu tribologicznego, proces ścinania cieczy, lepkość smarów.</i> 4. Oddziaływania pomiędzy elementami systemu tribologicznego / 2 godz. <i>Charakterystyka oddziaływań statycznych i dynamicznych systemu tribologicznego, pomiary napięcia powierzchniowego i kąta zwilżania cieczy.</i> 5. Procesy tarcia w systemach tribologicznych / 2 godz. <i>Podstawowa klasyfikacja rodzajów tarcia, tarcie statyczne ciał stałych, tarcie kinetyczne ciał stałych – hipotezy tarcia suchego, tarcie toczne.</i> 6. Procesy zużywania tribologicznego / 2 godz. <i>Elementarne i techniczne procesy zużywania – definicje i ich systemowa charakterystyka.</i> 7. Smarowanie w systemach tribologicznych / 2 godz. <i>Rodzaje smarowania, kryteria podziału i klasyfikacje, charakterystyka i identyfikacja rodzajów smarowania, determinanty smarości – standardowe badania, zasady doboru substancji smarujących.</i> 8. Metody badania tarcia i zużycia tribologicznego / 1 godz. <i>Cele badań w tribologii, badania podstawowe i diagnostyczne, metody ilościowej oceny zużycia, charakterystyka wybranych maszyn do badań tribologicznych.</i> 9. Procesy zużywania korozyjnego węzłów tribologicznych / 1 godz. <i>Zarys teorii procesów korozyjnych metali, korozja elementów maszyn w różnych środowiskach.</i> <p>Ćwiczenia laboratoryjne:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Badanie napięcia powierzchniowego i kąta zwilżania cieczy smarujących / 2 godz. <i>Pomiary napięcia powierzchniowego oraz statycznego i dynamicznego kąta zwilżania wybranych cieczy smarujących różnymi metodami.</i> 2. Badanie statycznego i kinetycznego współczynnika tarcia materiałów konstrukcyjnych / 3 godz. <i>Badania tribologiczne na wybranych maszynach tarciovych, pomiary siły tarcia, obliczanie współczynnika tarcia dla wybranych par materiałów konstrukcyjnych.</i> 3. Badanie właściwości filmu granicznego, ocena parametrów normatywnych określających smarość / 3 godz. <i>Badanie trwałości filmu granicznego wybranych cieczy smarujących przy użyciu aparatu czterokulowego, wyznaczenie parametrów normatywnych określających smarość.</i> 4. Badanie zużycia przy tarcu technicznie suchym i ze smarowaniem / 2 godz. <i>Badania tribologiczne na wybranej maszynie tarciowej, pomiary zużycia tribologicznego metodą metryczną i wagową dla wybranych par materiałów konstrukcyjnych.</i> <p>Seminarium:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza wybranych problemów tribologicznych / 2 godz. <i>Analiza procesów i problemów tribologicznych zadanych przez wykładowcę. Prezentacja w formie ustnej i/lub pisemnej.</i>
<p>Literatura</p>	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kałdoński T., Podstawowe problemy analizowania procesów tribologicznych, WAT, Warszawa, 2015.

	<p>2. Gocman K., Kałdoński T.J., Król A., Pakowski Cz. „Materiały do zajęć laboratoryjnych – z tribologii” zbiór instrukcji, WAT, Warszawa, 2020.</p> <p>Uzupełniająca:</p> <p>1. Kałdoński T.J., Wybrane metody badań systemów tribologicznych. Cz. 1. Ocena właściwości cieczy smarujących systemów tribologicznych, WAT, Warszawa, 2018.</p>
<p>Efekty uczenia się</p>	<p>W1 / zna i rozumie wybrane fakty i zjawiska zachodzące w systemach tribologicznych oraz metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między elementami systemów tribologicznych, stanowiące szczegółową wiedzę z zakresu wybranej specjalności / K_W07.</p> <p>W2 / ma wiedzę z zakresu tribologii i niezawodności niezbędną do zrozumienia podstaw eksploatacji maszyn i urządzeń technicznych w zakresie wybranej specjalności / K_W13.</p> <p>U1 / potrafi planować i organizować pracę indywidualną i w zespole oraz posługiwać się metodami matematycznymi i komputerowymi w analizie wyników badań tribologicznych / K_U04, K_U08.</p> <p>U2 / potrafi dobrać odpowiednie metody i urządzenia umożliwiające pomiar podstawowych wielkości charakteryzujących systemy tribologiczne maszyn i urządzeń technicznych w zakresie wybranej specjalności / K_U12.</p> <p>U3 / potrafi dokonać krytycznej analizy funkcjonowania systemów tribologicznych maszyn i urządzeń technicznych stosowanych w zakresie wybranej specjalności / K_U18.</p> <p>K1 / potrafi dokonać krytycznej oceny posiadanej wiedzy tribologicznej, w zakresie wybranej specjalności, dostrzega znaczenie wiedzy tribologicznej w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych, jest gotów zasięgać opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu / K_K01.</p>
<p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p>	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.</p> <p>Wykład zaliczany jest na podstawie: pisemnego sprawdzianu na ocenę. Ocena z ćwiczeń laboratoryjnych nie wpływa na ocenę z zaliczenia przedmiotu (z wykładu).</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie uzyskania pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz opracowanych sprawozdań.</p> <p>Seminarium zaliczane jest na podstawie aktywnego uczestnictwa w analizowaniu problemów tribologicznych zadanych przez wykładowcę, w formie ustnej i/lub pisemnej.</p> <p>Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia przedmiotu jest: uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń laboratoryjnych i zaliczenie seminarium.</p> <p>Osiągnięcie efektów W1 i W2 – weryfikowane jest podczas ćwiczeń laboratoryjnych i sprawdzianu pisemnego.</p> <p>Osiągnięcie efektów U1, U2 i U3 – sprawdzane jest w czasie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych oraz seminarium.</p> <p>Osiągnięcie efektu K1 – sprawdzane jest w czasie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych, seminarium oraz sprawdzianu pisemnego.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:</p> <p>Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91–100%.</p> <p>Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81–90%.</p> <p>Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71–80%.</p> <p>Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61–70%.</p> <p>Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51–60%.</p> <p>Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>

	<p>Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta)</p>	<p>Aktywność / obciążenie studenta (godz.):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 14 2. Udział w ćwiczeniach audytoryjnych / 0 3. Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych / 10 4. Udział w projekcie / 0 5. Udział w seminariach / 2 6. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 14 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych / 8. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych / 10 9. Samodzielne przygotowanie do projektu / 0 10. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 2 11. Udział w konsultacjach i innych formach zajęć z udziałem nauczyciela/ 7 12. Przygotowanie do egzaminu / 0 13. Przygotowanie do zaliczenia / 7 14. Udział w egzaminie / 0 <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 66 godz. / 2 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 33 godz. / 1 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 52 godz. / 1,5 ECTS</p>