

# KARTA PRZEDMIOTU

<b>Kierunek:</b> <b>Mechanika i budowa maszyn</b>		<b>Specjalność: Technologia maszyn</b>		
<b>Nazwa przedmiotu: Tribologia</b>		<b>Kod przedmiotu: 2010-MBM-1S-6K-TRIB</b>		
<b>Rodzaj przedmiotu: Kierunkowy</b>	<b>Poziom studiów: 1 stopień</b>	<b>Rok studiów: 3</b>	<b>Semestr: V</b>	<b>Tryb: stacjonarny</b>
<b>Liczba godzin: 30</b> <b>w tym: Wykład: 30 godz.</b>		<b>Liczba punktów ECTS: 1</b>		
<b>Tytuł, imię i nazwisko: wykład - prof. dr hab. inż. Ryszard Czarny</b> <b>adres e-mailowy wykładowcy: ryszard.czarny@pwr.edu.pl</b>				

## Informacje szczegółowe:

### Cele przedmiotu

**C1** przyswoić wiedzę z zakresu teorii tarcia, zużycia i smarowania zespołów maszynowych

**C2** opanować umiejętności oceny przyczyn uszkodzeń tych zespołów wywołanych procesami tarcia

**C3** zdobyć umiejętności analizy zjawisk tribologicznych wywołujących te uszkodzenia

**C4** zrozumieć istotę tych zjawisk i potrafić wykorzystać tę wiedzę w takim ukształtowaniu powierzchni ciernych i doborze środków smarnych, aby ograniczyć negatywne skutki procesów tarcia.

### Wymagania wstępne

**w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:**

1. Podstawowa wiedza z zakresu fizyki, nauki o materiałach, mechaniki płynów oraz metod kształtowania powierzchni.
2. Podstawowe zasady konstruowania maszyn.

### Efekty kształcenia w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych

<b>Efekty uczenia się:</b>	<b>Po realizowaniu przedmiotu i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student:</b>	<b>Odniesienie do celów przedmiotu:</b>	<b>Odniesienie do efektów uczenia się dla programu:</b>
<b>EU1</b>	Rozumie istotę zjawisk fizyko-chemicznych zachodzących podczas tarcia w węzłach ciernych zespołów maszynowych, a także umie określić przyczyny uszkodzeń w tych węzłach wywołanych tarciami.	<b>C1</b> <b>C2</b>	<b>K_W02</b> <b>K_W03</b>
<b>EU2</b>	Zna i rozumie podstawowe mechanizmy przebiegu procesów tarcia i zużycia i w oparciu o tę wiedzę określić przyczyny uszkodzeń węzłów tribologicznych eksploatowanych maszyn.	<b>C1</b> <b>C2</b>	<b>K_W02</b> <b>K_W10</b>
<b>EU3</b>	W oparciu o zdobytą wiedzę umie dokonać analizy zjawisk tarcia wywołujących zjawiska pochodne oraz uszkodzenia elementów maszynowych.	<b>C1</b> <b>C3</b>	<b>K_W10</b> <b>K_W15</b>
<b>EU4</b>	Potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę w modyfikacji powierzchni ciernych, doborze właściwych środków smarnych oraz sposobu smarowania.	<b>C1</b> <b>C4</b>	<b>K_W15</b> <b>K_W16</b>

### Treści programowe

<b>Treści Programowe:</b>	<b>Forma zajęć:</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Odniesienie do efektów uczenia się:</b>
	<b>Wykłady</b>	<b>30</b>	
<b>TP1</b>	Podstawowe pojęcia tribologiczne, mechanika, fizyka i chemia styku. Tarcie i jego rodzaje, wpływ rodzaju powierzchni i parametrów ruchu na tarcie materiałów ślizgowych i ciernych.	<b>4</b>	<b>EU1</b>
<b>TP2</b>	Tarcie niemetalu, tarcie w warunkach ekstremalnych, drgania wywołane tarciami.	<b>2</b>	<b>EU1, EU3</b>
<b>TP3</b>	Zużycie i jego rodzaje, miary zużycia, przyczyny zużycia i sposoby jego zmniejszania.	<b>3</b>	<b>EU1, EU2</b>
<b>TP4</b>	Przeciwdziałanie tarcia i zużyciu poprzez modyfikację powierzchni ciernych. Charakterystyka i właściwości warstwy wierzchniej, projektowanie tej warstwy i metody kształtowania powierzchni o określonych właściwościach.	<b>5</b>	<b>EU1, EU4</b>
<b>TP5</b>	Materiały ślizgowe i cierne, ich rodzaje i charakterystyka	<b>2</b>	<b>EU1, EU2</b>
<b>TP6</b>	Zmniejszenie tarcia i ograniczenie zużycia poprzez smarowanie powierzchni tarcia, procesy smarowania, sposoby uzyskiwania tarcia płynnego	<b>2</b>	<b>EU2, EU4</b>
<b>TP7</b>	Oleje jako podstawowy rodzaj środków smarnych, właściwości oleju i ich klasyfikacja	<b>2</b>	<b>EU4</b>
<b>TP8</b>	Smary plastyczne, ich rodzaje, właściwości, obszary stosowania. Smary stałe, ich właściwości, zastosowanie. Sposoby smarowania olejami i smarami plastycznymi.	<b>6</b>	<b>EU4</b>

<b>TP9</b>	Współczesne zmiany w technice smarowniczej, automatyzacja systemów smarowania, układy smarowania centralnego. Węzeł tribologiczny jako system.			<b>4</b>	<b>EU4</b>
<b>Narzędzia dydaktyczne:</b>					
Sala wykładowa z wyposażeniem do prowadzenia zajęć w systemie multimedialnym					
<b>Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się</b>					
<b>Efekt Uczenia się</b>	<b>Forma weryfikacji i walidacji efektów uczenia się</b>				
	<b>Wiedza faktograficzna</b>	<b>Wiedza praktyczna umiejętności praktyczne</b>	<b>Umiejętności kognitywne</b>	<b>Kompetencje społeczne, postawy</b>	
<b>EU1</b>	<b>x</b>		<b>x</b>		
<b>EU2</b>	<b>x</b>	<b>x</b>			
<b>EU3</b>	<b>x</b>		<b>x</b>		
<b>EU4</b>		<b>x</b>	<b>x</b>		
<b>Kryteria oceny osiągnięcia efektów uczenia się</b>					
<b>F – formujące:</b>					
F1. Dyskusja podczas wykładu F2. Sprawdzanie wiadomości podczas wykładu F3. Korekta prowadzenia wykładu.					
<b>P – podsumowujące:</b>					
P1. Dyskusja podsumowująca na wykładzie P2. Zaliczenie pisemne					
<b>Skala ocen</b>					
<b>Ocena:</b>	<b>Poziom wiedzy, umiejętności, kompetencji personalnych i społecznych:</b>				
5,0	- znakomita wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne				
4,5	- bardzo dobra wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne				
4,0	- dobra wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne				
3,5	- zadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne, ale ze znaczącymi niedociągnięciami				
3,0	- zadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne, ale z licznymi błędami				
2,0	- niezadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne				
<b>Forma zakończenia:</b>			<b>Zaliczenie</b>		
<b>Obciążenie pracą studenta</b>					
<b>Forma aktywności:</b>					
1. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim: <b>30</b>					
2. Przygotowanie się do zajęć: <b>30</b>					
<b>SUMA: 60</b>					
<b>Literatura</b>					
<b>Podstawowa:</b>					
1. Lawrowski Z.: „Tribologia: tarcie, zużywanie i smarowanie”. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2009 (wyd.II).					
2. Czarny R.: „Smary plastyczne”, PWN. Warszawa 2018.					
3. Blicharski M.: „Inżynieria powierzchni”, WNT, Warszawa 2013,					
<b>Uzupełniająca:</b>					
1. Burakowski T., Wierzchoń T.: „Inżynieria powierzchni metali”, WNT, Warszawa 1995					
<b>Inne przydatne informacje o przedmiocie:</b>					