

**Karta (sylabus) Zagadnienia Trwałości i Zużycia**  
**TRANSPORT**  
 Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	<b>Zagadnienia Trwałości i Zużycia</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>TR 1 S 0 5 49-0_1</b>
<b>Rok:</b>	<b>III</b>
<b>Semestr:</b>	<b>5</b>
<b>Forma studiów:</b>	<b>Studia stacjonarne</b>
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	<b>45</b>
Wykład	<b>30</b>
Ćwiczenia	
Laboratorium	<b>15</b>
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	<b>4</b>
<b>Sposób zaliczenia:</b>	<b>Egzamin</b>
<b>Język wykładowy:</b>	<b>Język polski</b>

**Cel przedmiotu**

<b>C1</b>	Uzyskanie wiedzy i umiejętności w zakresie zagadnień procesów tribologicznych.
<b>C2</b>	Uzyskanie umiejętności i wiedzy w celu doboru środków smarnych.
<b>C3</b>	Uzyskanie umiejętności oceny stanu zużycia środków transportu.
<b>C4</b>	Rozwijanie odpowiedzialności za pracę w grupie.

**Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji**

<b>1</b>	Wiedzę w zakresie rozumienia podstawowych zjawiska fizycznych.
<b>2</b>	Znajomość podstaw technologii wytwarzania części maszynowych.
<b>3</b>	Znajomość podstaw projektowania maszyn.
<b>4</b>	Wiedzę na temat podstaw eksploatacji środków transportu.
<b>5</b>	Znajomość materiałów eksploatacyjnych stosowanych w transporcie.
<b>6</b>	Wiedzę w zakresie podstaw o materiałach.

**Efekty kształcenia**

	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Ma podstawową wiedzę na temat procesów tribologicznych występujących podczas eksploatacji środków transportu.
<b>EK 2</b>	Ma podstawową wiedzę w zakresie właściwości materiałów eksploatacyjnych stosowanych w środkach transportu.
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 3</b>	Potrafi integrować uzyskane informacje z literatury oraz eksperymentu.
<b>EK 4</b>	Potrafi ocenić eksperymentalnie procesy tribologiczne zachodzące w elementach środka transportu.
<b>EK 5</b>	Potrafi właściwie dobrać materiały eksploatacyjne dla środka transportu.
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK 6</b>	Umiejętność wspólnego realizowania zadań.
<b>EK 7</b>	Rozumie potrzebę przekazu informacji dotyczących trwałości środków transportu we współczesnym społeczeństwie.

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykłady</b>	
Treści programowe	
<b>W1</b>	Wprowadzenie do wykładów, literatura, warunki przystąpienia do egzaminu jego forma.
<b>W2</b>	Podstawowe pojęcia dla procesów tarcia i zużycia obiektów technicznych
<b>W3</b>	Proces zużycia elementów maszynowych oraz miary zużycia.
<b>W4</b>	Trwałość i jej miary oraz związek ze zużyciem. Modelowanie przebiegu zużycia obiektu technicznego.
<b>W5</b>	Warstwa wierzchnia a procesy tribologiczne. Procesy technologiczne mające na celu poprawę właściwości warstwy wierzchniej.
<b>W6</b>	Właściwości środków smarowych stosowanych w budowie maszyn. Wpływ czynników fizyko-chemicznych na właściwości środków smarowych.
<b>W7</b>	Klasyfikacja silnikowych oleju smarujących, smarów plastycznych oraz olejów do przekładni mechanicznych.
<b>W8</b>	Systemy smarowania stosowane w środkach transportu. Przegląd współczesnych badań tribologicznych.
<b>W9</b>	Podsumowanie wykładów, omówienie zagadnień na egzamin.
<b>Forma zajęć – laboratoria</b>	
Treści programowe	
<b>L1</b>	Zajęcia wprowadzające, obowiązujące przepisy, harmonogram zajęć, wymagania oraz warunki zaliczenia przedmiotu.
<b>L2</b>	Pomiar współczynników tarcia tocznego, tarcia suchego ślizgowego i statycznego.
<b>L3</b>	Ocena stabilności temperaturowej współczynnika tarcia materiałów klocków hamulcowych- poznanie zjawiska fadingu.
<b>L4</b>	Badanie wpływu: kąta padania i natężenia przepływu ścierniwa na zużycie abrazyjne powierzchni.
<b>L5</b>	Wyznaczanie zużycia z wykorzystaniem metody sztucznych baz.
<b>L6</b>	Wpływ oleju smarującego na opory tarcia łożyska ślizgowego.
<b>L7</b>	Ocena stanu środków smarnych w pojeździe.
<b>L8</b>	Zajęcia odróbkowe, wpisywanie zaliczeń.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Tradycyjne metody dydaktyczne
3	Specjalistyczne stanowiska dydaktyczno badawcze wyposażone w urządzenia pomiarowe.

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	<b>53</b>
realizowane w formie zajęć wykładowych	30
realizowane w formie zajęć laboratoryjnych	15
realizowane w formie konsultacji w odniesieniu do wykładów	3
realizowane w formie konsultacji w odniesieniu do laboratoriów	3
realizowane w formie egzaminu	2
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	<b>47</b>
przygotowanie się do laboratoriów	15
przygotowanie prezentacji na zadany temat	15
przygotowanie się do egzaminu	17
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>100</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:</b>	<b>4</b>
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia, laboratoria, projekty)	2

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Hebda M.: Procesy tarcia, smarowania i zużywania maszyn. Wydawnictwo Instytutu Technologii Eksploatacji, Warszawa 2007
<b>2</b>	Niewczas A., Czerniec M., Ignaciuk P.: Badania trwałości elementów maszyn współpracujących tarciovo. Instytut Zastosowań Techniki, Lublin 2000
	Literatura uzupełniająca
<b>1</b>	Baczewski K., Hebda M.: Filtracja płynów eksploatacyjnych. Tom 1 i 2. WKiŁ, Radom 1992
<b>2</b>	Niziński S.: Eksploatacja obiektów technicznych. ITeE, Radom 2002
<b>3</b>	Szczerek M., Wiśniewski M.: Tribologia trybotechnika. Wydawnictwo Instytutu Technologii Eksploatacji, Radom 2000
<b>4</b>	Zwierzycki W., Grądkowski M.: Fizyczne podstawy doboru materiałów na elementy maszyn współpracujące tarciovo. Wydawnictwo Instytutu Technologii Eksploatacji, Radom 2000
<b>5</b>	Czasopismo: <i>TRIBOLOGIA</i> . Wydawnictwo Instytutu Technologii Eksploatacji, Radom.
<b>6</b>	Czasopismo: <i>EKSPLOATACJA I NIEZAWODNOŚĆ</i> . PNTTE, Warszawa.

<b>Macierz efektów kształcenia</b>					
<b>Efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metoda oceny</b>
<b>EK 1</b>	TR1A_W13 ++ TR1A_W16 +++	[C1, C2, C3]	[W1 – W9, L2 – L7]	[1, 2, 3]	[O1, O4]
<b>EK 2</b>	TR1A_W09 + TR1A_W16 +++	[C1, C2, C3]	[W1 – W9]	[1, 2, 3]	[O1, O4]
<b>EK 3</b>	TR1A_U01 +++ TR1A_U04 +++	[C1, C2, C3]	[W1 – W9, L2 – L7]	[1, 3]	[O3]
<b>EK 4</b>	TR1A_U06 ++ TR1A_U12 ++	[C1, C2, C3, C4]	[L2 – L7]	[1, 3]	[O2, O3]
<b>EK 5</b>	TR1A_U12 ++ TR1A_U17 ++	[C1, C2, C3, C4]	[W6- W8, L2 – L7]	[1, 3]	[O2, O3]
<b>EK 6</b>	TR1A_K03 ++ TR1A_K04 +++ TR1A_K05 ++	[C4]	[W1-W9, L2 – L7]	[1, 2, 3]	[O1, O3]
<b>EK 7</b>	TR1A_K02 +++ TR1A_K06 +++	[C1]	[W1-W9, L2 – L7]	[1, 2, 3]	[O4]

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol metody oceny</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
<b>O1</b>	Ocena opracowanej prezentacji	50%
<b>O2</b>	Średnia ocena z kolokwiów wstępnych	50%
<b>O3</b>	Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych	100%
<b>O4</b>	Egzamin	50%

<b>Autor programu:</b>	<b>dr hab. inż. Paweł Drożdziel, prof. PL</b>
<b>Adres e-mail:</b>	<b>p.drozdziel@pollub.pl</b>
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	<b>Instytut Transportu, Silników Spalinowych i Ekologii</b>