

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu
Transport
Studia I stopnia

Przedmiot:	Zagadnienia trwałości i zużycia materiałów
Rodzaj przedmiotu:	Podstawowy/obowiązkowy
Kod przedmiotu:	TR 1 N 0 5 48-0_1
Rok:	III
Semestr:	5
Forma studiów:	Studia niestacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	27
Wykład	18
Ćwiczenia	---
Laboratorium	9
Projekt	---
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Egzamin
Język wykładowy:	Język polski

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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedzę w zakresie rozumienia podstawowych zjawiska fizycznych.
2	Znajomość podstaw technologii wytwarzania części maszynowych.
3	Znajomość podstaw projektowania maszyn.
4	Wiedzę na temat podstaw eksploatacji środków transportu.
5	Znajomość materiałów eksploatacyjnych stosowanych w transporcie.
6	Wiedzę w zakresie podstaw o materiałach.

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

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

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

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	35
realizowane w formie zajęć wykładowych	18
realizowane w formie zajęć laboratoryjnych	9
realizowane w formie konsultacji w odniesieniu do wykładów	3
realizowane w formie konsultacji w odniesieniu do laboratoriów	3
realizowane w formie egzaminu	2
Praca własna studenta, w tym:	65
praca własna ze wskazaną literaturą	18
przygotowanie się do laboratoriów	15
przygotowanie prezentacji na zadany temat	15
przygotowanie się do egzaminu	17
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	4
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia, laboratoria, projekty)	2

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

Macierz efektów kształcenia					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metoda oceny
EK 1	TR1A_W13 ++ TR1A_W16 +++	[C1, C2, C3]	[W1 – W9, L2 – L4]	[1, 2, 3]	[O1, O4]
EK 2	TR1A_W09 + TR1A_W16 +++	[C1, C2, C3]	[W1 – W9]	[1, 2, 3]	[O1, O4]
EK 3	TR1A_U01 +++ TR1A_U04 +++	[C1, C2, C3]	[W1 – W9, L2 – L4]	[1, 3]	[O3]
EK 4	TR1A_U06 ++ TR1A_U12 ++	[C1, C2, C3, C4]	[L2 – L4]	[1, 3]	[O2, O3]
EK 5	TR1A_U12 ++ TR1A_U17 ++	[C1, C2, C3, C4]	[W6- W8, L2 – L4]	[1, 3]	[O2, O3]
EK 6	TR1A_K03 ++ TR1A_K04 +++ TR1A_K05 ++	[C4]	[W1-W9, L2 – L4]	[1, 2, 3]	[O1, O3]
EK 7	TR1A_K02 +++ TR1A_K06 +++	[C1]	[W1-W9, L2 – L4]	[1, 2, 3]	[O4]

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

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