

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu
Transport
Studia I stopnia

Przedmiot:	Zagadnienia trwałości i zużycia materiałów
Rodzaj przedmiotu:	Podstawowy/obowiązkowy
Kod przedmiotu:	TR 1 S 0 5 49-0_1
Rok:	III
Semestr:	5
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	30
Ćwiczenia	---
Laboratorium	15
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.
L3	Ocena stabilności temperaturowej współczynnika tarcia materiałów klocków hamulcowych- poznanie zjawiska fadingu.
L4	Badanie wpływu: kąta padania i natężenia przepływu ścierniwa na zużycie abrazyjne powierzchni.
L5	Wyznaczanie zużycia z wykorzystaniem metody sztucznych baz.
L6	Wpływ oleju smarującego na opory tarcia łożyska ślizgowego.
L7	Ocena stanu środków smarnych w pojeździe.
L8	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:	53
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
Praca własna studenta, w tym:	47
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 – L7]	[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 – L7]	[1, 3]	[O3]
EK 4	TR1A_U06 ++ TR1A_U12 ++	[C1, C2, C3, C4]	[L2 – L7]	[1, 3]	[O2, O3]
EK 5	TR1A_U12 ++ TR1A_U17 ++	[C1, C2, C3, C4]	[W6- W8, L2 – L7]	[1, 3]	[O2, O3]
EK 6	TR1A_K03 ++ TR1A_K04 +++ TR1A_K05 ++	[C4]	[W1-W9, L2 – L7]	[1, 2, 3]	[O1, O3]
EK 7	TR1A_K02 +++ TR1A_K06 +++	[C1]	[W1-W9, L2 – L7]	[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