

Zagadnienia trwałości i zużycia materiałów

Karta (sylabus) przedmiotu

WM

Zarządzanie i Inżynieria Produkcji
Studia I stopnia o profilu: A x P ☐



Przedmiot: Zagadnienia trwałości i zużycia materiałów		Kod przedmiotu
Status przedmiotu: obieralny		ZIP 1 N 2 6 66-2_0
Język wykładowy: polski		
Rok: III		Semestr: 6
Nazwa specjalności:		
Rodzaj zajęć i liczba godzin:	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Wykład		20
Ćwiczenia		
Laboratorium		20
Projekt		
Liczba punktów ECTS:	5	

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 elementów maszyn.
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 maszyn.
5	Znajomość materiałów eksploatacyjnych i ich zastosowań.
6	Wiedzę w zakresie podstaw o materiałach.

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

Treści programowe przedmiotu		
Forma zajęć – wykłady		
	Treści programowe	Liczba godzin

W1	Wprowadzenie do wykładów, podstawowe pojęcia itd., warunki przystąpienia do egzaminu i forma egzaminu. Warstwa wierzchnia – budowa, właściwości fizyczne, cechy geometryczne a procesy tribologiczne. Procesy technologiczne mające na celu poprawę właściwości warstwy wierzchniej w procesach tribologicznych.	2
W2	Przegląd rodzajów tarcia występujące w elementach maszynowych. Tarcia suche. Tarcie toczne. Teoria smarowania hydrodynamicznego. Teoria smarowania hydrostatycznego. Teoria smarowania elastohydrodynamicznego (EHD).	2
W3	Konstrukcja łożysk hydrodynamicznych oraz hydrostatycznych. Procesy tribologiczne w przekładniach mechanicznych. Procesy tribologiczne w łożyskach tocznych. Rodzaje zużycia w częściach maszyn. Miary zużycia. Wpływ rodzaju tarcia na proces zużywania.	2
W4	Właściwości środków smarowych stosowanych w budowie maszyn – podstawowe pojęcia. Wpływ czynników fizyko-chemicznych na właściwości środków smarowych.	2
W5	Kolokwium w celu sformułowania oceny formującej wraz z jego omówieniem.	2
W6	Systemy smarowania stosowane w środkach transportu. Klasyfikacja silnikowych oleju smarujących. Przegląd dostępnych na rynku oleju smarujących.	2
W7	Klasyfikacja smarów plastycznych. Przegląd dostępnych na rynku smarów plastycznych. Smary do przekładni mechanicznych. Przegląd dostępnych na rynku smarów do przekładni mechanicznych.	2
W8	Metody pomiarów lepkości, współczynnika tarcia, wartości oporów tarcia i zużycia. Przegląd współczesnych badań tribologicznych.	2
W9	Podsumowanie wykładów, omówienie zagadnień na egzamin.	4
	Suma godzin:	20
Forma zajęć – laboratoria		
	Treści programowe	Liczba godzin
L1	Zajęcia wprowadzające, obowiązujące przepisy, harmonogram zajęć, wymagania oraz warunki zaliczenia przedmiotu.	4
L2	Pomiar współczynników tarcia tocznego, tarcia suchego ślizgowego i statycznego. Ocena stabilności temperaturowej współczynnika tarcia materiałów klocków hamulcowych- poznanie zjawiska fadingu.	4
L3	Badanie wpływu: kąta padania i natężenia przepływu ścierniwa na zużycie abrazyjne powierzchni. Wyznaczanie zużycia z wykorzystaniem metody sztucznych baz.	4
L4	Wpływ oleju smarującego na opory tarcia łożyska ślizgowego. Ocena stanu środków smarnych w pojeździe.	4
L5	Zajęcia odróbkowe, wpisywanie zaliczeń.	4
	Suma godzin:	20

Narzędzia dydaktyczne	
1	Wykład prowadzony w formie multimedialnej.
2	Tradycyjne metody dydaktyczne.
3	Specjalistyczne stanowiska dydaktyczno badawcze wyposażone w urządzenia pomiarowe.

Sposoby oceny	
Ocena formująca	
F1	Kolokwium w połowie semestru przeprowadzone na wykładzie, w którym studenci oceniani są w zakresie dotychczasowej wiedzy i umiejętności. Nie wpływa na ocenę końcową przedmiotu, jej wyniki pozwalają na modyfikację treści programowych wykładów w trakcie semestru.
F2	Kolokwia wstępne sprawdzające stan wiedzy potrzebnej do realizacji kolejnych zajęć laboratoryjnych.
Ocena podsumowująca	
P1	Wykonanie prezentacji oraz jej omówienie.
P2	Średnia ocena z kolokwiów wstępnych.
P3	Średnia ocena ze sprawozdań ze zrealizowanych zajęć laboratoryjnych.

P4	Egzamin ustny z zakresu całości materiału wykładowego oraz zajęć laboratoryjnych.
-----------	---

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie zajęć dydaktycznych	40
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie konsultacji	2
Samodzielne zapoznanie się ze wskazaną literaturą	18
Samodzielne przygotowanie się do laboratorium	24
Godziny kontaktowe z prowadzącym laboratorium, realizowane w formie konsultacji	9
Samodzielne przygotowanie pracy kontrolnej	12
Samodzielne przygotowanie się do egzaminu	18
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie egzaminu	2
Suma	125
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
	Literatura podstawowa:
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 tarciowo. 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 tarciowo. Wydawnictwo Instytutu Technologii Eksploatacji, Radom 2000
5	Tribologia. Kwartalnik, Wydawnictwo Instytutu Technologii Eksploatacji, Radom
6	Eksploatacja i niezawodność. PNTTE, Warszawa

Macierz efektów kształcenia					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK 1	ZIP1A_W01 ++ ZIP1A_W02 +++	[C1, C2, C3]	[W1 – W15; L2 – L5]	[1, 2, 3]	[F1, F2, P1, P4]
EK 2	ZIP1A_W08 +++ ZIP1A_W11 ++	[C1, C2, C3]	[W1 – W15]	[1, 2, 3]	[F1, P1, P4]
EK 3	ZIP1A_U11 ++ ZIP1A_U14 +++	[C1, C2, C3]	[W1 – W15, L2 – L5]	[1, 3]	[F2, P2]
EK 4	ZIP1A_U04 +++ ZIP1A_U09 ++ ZIP1A_U11 +++	[C1, C2, C3, C4]	[W2 – W6, L2 – L3]	[1, 3]	[F2, P3]
EK 5	ZIP1A_U06 +++ ZIP1A_U20 ++	[C1, C2, C3, C4]	[W7, W10 – W12, L4]	[1, 3]	[F2, P3]

EK 6	ZIP1A_K03 ++ ZIP1A_K04 +++	[C4]	[W1, W8, L2 – L5]	[1, 2, 3]	[P1, P3]
EK 7	ZIP1A_K01 ++ ZIP1A_K06 ++ ZIP1A_K11 +++	[C1]	[W1, W2, W14, L2 – L5]	[1, 2, 3]	[P4]

Formy oceny – szczegóły				
	Na ocenę 2 (ndst)	Na ocenę 3 (dst)	Na ocenę 4 (db)	Na ocenę 5 (bdb)
EK 1	Nie rozumie roli procesów tribologicznych w środkach transportu.	Potrafi wymienić podstawowe definicje w zakresie procesów tribologicznych zachodzących w środkach transportu.	Potrafi wymienić i scharakteryzować procesy tribologiczne zachodzące w środkach transportu.	Potrafi wymienić i scharakteryzować w sposób wyczerpujący znaczenie nauki o tribologii w systemach transportowych.
EK 2	Nie posiada wiedzy w zakresie właściwości materiałów eksploatacyjnych.	Potrafi opisać właściwości materiałów eksploatacyjnych dla środka transportu w zakresie podstawowym.	Potrafi opisać właściwości materiałów eksploatacyjnych dla środka transportu.	Potrafi opisać właściwości materiałów eksploatacyjnych dla środka transportu oraz powiązać je z inną działalnością inżynierską.
EK 3	Nie potrafi łączyć informacji z literatury oraz eksperymentu.	Potrafi integrować uzyskane z literatury informacje z przeprowadzonym eksperymentem.	Potrafi integrować uzyskane z literatury informacje z przeprowadzonym eksperymentem i wyciągnąć właściwe wnioski.	Potrafi integrować uzyskane z literatury informacje z przeprowadzonym eksperymentem i wyciągnąć właściwe wnioski oraz zaplanować nowe badania.
EK 4	Nie potrafi ocenić eksperymentalnie procesów tribologicznych zachodzących w elementach środka transportu.	Potrafi ocenić eksperymentalnie procesy tribologiczne zachodzące w wybranych elementach środka transportu.	Potrafi ocenić eksperymentalnie procesy tribologiczne zachodzące w elementach środka transportu.	Potrafi ocenić i opisać eksperymentalnie procesy tribologiczne zachodzące w elementach środka transportu oraz powiązać je z inną działalnością inżynierską.
EK 5	Nie potrafi dobrać materiałów eksploatacyjnych dla środka transportu.	Potrafi dobrać materiały eksploatacyjne dla środka transportu.	Potrafi dobrać i uzasadnić wybór materiałów eksploatacyjnych dla środka transportu.	Potrafi dobrać i uzasadnić wybór materiałów eksploatacyjnych dla środka transportu i potrafi go powiązać z inną działalnością inżynierską.
EK 6	Nie potrafi współpracować przy wspólnie rozwiązywanym problemie.	Wykazuje bierne zaangażowanie przy prezentacji wspólnie realizowanego problemu.	Wykazuje czynne zaangażowanie przy prezentacji wspólnie realizowanego problemu.	Jest liderem podczas wspólnie realizowanego problemu.
EK 7	Nie rozumie potrzeby przekazu informacji dotyczących procesów	Wykazuje rozumienie podstawowych potrzeb związanych	Wykazuje szersze rozumienie potrzeb związanych z przekazem	Rozumienie rolę i istotę potrzeb związanych z przekazem informacji

	tribologicznych.	z przekazem informacji dotyczących procesów tribologicznych.	informacji dotyczących procesów tribologicznych.	dotyczących procesów tribologicznych transportu we współczesnym społeczeństwie.
--	------------------	--	--	---

Autor programu:	<i>dr inż. Piotr Ignaciuk</i>
Adres e-mail:	p.ignaciuk@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	<i>Instytut Transportu, Silników Spalinowych i Ekologii</i>
Osoba, osoby prowadzące:	<i>dr inż. Piotr Ignaciuk; dr hab. inż. Paweł Drożdziel, prof. PL; dr inż. P. Kordos; mgr inż. Joanna Rymarz; mgr inż. Jacek Caban</i>