

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu
Transport
Studia I stopnia

Przedmiot:	Niezawodność środków transportu
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	TR 1 S 0 6 42-0_1
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	30
Laboratorium	---
Projekt	---
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Egzamin
Język wykładowy:	Język polski

Cel przedmiotu

C1	Uzyskanie podstawowej wiedzy z zakresu niezawodności środków transportu
C2	Uzyskanie wiedzy z zakresu fizyki uszkodzeń środków transportu oraz jej wpływu
C3	Uzyskanie umiejętności opisu niezawodności środków transportu
C4	Uzyskanie umiejętności oceny niezawodności środków transportu
C5	Rozwijanie świadomości konieczności ciągłego podnoszenia kwalifikacji zawodowych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Wiedzę z zakresu rozumienia podstawowych zagadnień fizycznych
2	Wiedzę z zakresu podstaw statystyki matematycznej
3	Wiedzę z zakresu rozumienia podstawowych procesów tribologicznych
4	Wiedzę z zakresu zasad działania środków transportu
5	Wiedzę z zakresu podstaw eksploatacji technicznej

Efekty kształcenia

	W zakresie wiedzy:
EK 1	Wiedzę z zakresu rozumienia podstaw niezawodności maszyn
EK 2	Wiedzę z zakresu metod badania i opisu niezawodności środków transportu
EK 3	Wiedzę z zakresu czynników ograniczających niezawodność maszyn w tym środków transportu
	W zakresie umiejętności:
EK 4	Potrafi opisać matematycznie niezawodność wybranego środka transportu
EK 5	Potrafi zebrać dane potrzebne do opisu niezawodności oraz przeprowadzić badania niezawodności wybranego środka transportu
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	Ma świadomość wpływu niezawodności na inne techniczne i pozatechniczne efekty eksploatacji środków transportu

EK 7	Rozumie potrzebę ciągłego poszerzania swojej wiedzy zawodowej.
Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do wykładów: prezentacja niezawodności na tle innych nauk technicznych i jej znaczenia dla inżyniera, podstawowa literatura przedmiotu, warunki przystąpienia i forma egzaminu.
W2	Definicje niezawodności i podstawowe charakterystyki niezawodnościowe obiektów technicznych.
W3	Metody opisu matematycznego niezawodności. Rozkłady statystyczne stosowane w opisie niezawodności.
W4	Opis niezawodności obiektów prostych i złożonych. Struktura niezawodnościowa i funkcjonalna środków transportu.
W5	Niezawodność obiektów naprawialnych. Modele z zerowym i niezerowym czasem odnowy. Opis niezawodności środków transportu.
W6	Metody wyznaczenia zapotrzebowania na części zamiennie.
W7	Eksploatacja środków transportu, czynniki wymuszające uszkodzenia środków transportu. Przebieg zużycia eksploatacyjnego, a niezawodność.
W8	Technologiczne metody podnoszenia niezawodności na przykładach wybranych podzespołów pojazdów samochodowych.
W9	Metody badań niezawodności środków transportu. Zasady zbierania wyników w badaniach niezawodnościowych i opracowywania wyników.
W10	Zagadnienia ekonomiczne, a niezawodność środków transportowych. Ekonomiczno-techniczne kryterium trwałości eksploatacyjnej środków transportu.
W11	Niezawodnościowe podstawy wyboru strategii eksploatacyjnych.
W12	Podstawy niezawodnościowej teorii bezpieczeństwa technicznego.
W13	Niezawodność pojazdu, a okres gwarancyjny. Człowiek- a niezawodność pojazdu- środka transportu.
W14	Podsumowanie wykładów i omówienie zagadnień na egzamin.
Forma zajęć – ćwiczenia	
	Treści programowe
C1	Zajęcia wprowadzające: podstawowa literatura i omówienie zasad zaliczenia przedmiotu. Przykłady obliczeń niezawodności na podstawie danych empirycznych.
C2	Przebieg empirycznej funkcji niezawodności i empirycznej intensywności uszkodzeń. Interpretacja wyników przeprowadzonych obliczeń.
C3	Opis niezawodności z wykorzystaniem rozkładów statystycznych. Obliczenia prawdopodobieństwa nieuszkodzenia obiektu o niezawodności opisanej rozkładem normalnym.
C4	Opis niezawodności z wykorzystaniem rozkładów statystycznych. Obliczenia prawdopodobieństwa nieuszkodzenia obiektu o niezawodności opisanej rozkładem logarytmnormalnym i rozkładem wykładniczym.
C5	Opis niezawodności z wykorzystaniem rozkładów statystycznych. Obliczenia prawdopodobieństwa nieuszkodzenia obiektu o niezawodności opisanej rozkładem Weibulla.
C6	Zastępowanie empirycznego rozkładu niezawodności rozkładem ciągłym.
C7	Obliczanie funkcji odnowy i gęstości odnowy na wybranych przykładach.
C8	Obliczanie niezawodności obiektów złożonych (z rezerwą gorącą, z rezerwą

	zimną, struktur progowych jednorodnych i niejednorodnych).
C9	Obliczanie zapasu części zmiennych.
C10	Wyznaczanie wymaganej trwałości eksploatacyjnej pojazdu z wykorzystaniem kryterium techniczno- ekonomicznego.
C11	Prezentacja metody optymalizacji długości okresu międzynaprawczego w strategii planowych remontów zapobiegawczych.
C12	Obliczania intensywności zużycia elementów na podstawie pomiarów zużycia metodami: atomów znaczonych oraz sztucznych baz.
C13	Przykłady obliczania ryzyka związanego z eksploatacją środków transportu na wybranych przykładach.
C14	Kolokwium zaliczeniowe i jego omówienie.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład prowadzony w formie multimedialnej
2	Tradycyjne metody dydaktyczne
3	Programy komputerowe do obliczeń

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	57
realizowane w formie zajęć wykładowych	30
realizowane w formie zajęć ćwiczeniowych	15
realizowane w formie konsultacji w odniesieniu do wykładów	6
realizowane w formie konsultacji w odniesieniu do ćwiczeń	6
realizowane w formie egzaminu	2
Praca własna studenta, w tym:	43
przygotowanie się do ćwiczeń	20
przygotowanie się do zaliczenia ćwiczeń	6
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	
1	Niewczas A., Koszałka G.: Niezawodność silników spalinowych- wybrane zagadnienia. Wydawnictwa Uczelniane Politechniki Lubelskiej. Lublin 2003
2	Migdalski J.- red. Inżynieria niezawodności . Poradnik. Wydawnictwo ATR Bydgoszcz i ZETOM Warszawa 1992
3	Niewczas A.- red.: Wybrane zagadnienia transportu samochodowego. PNTTE. Warszawa 2005
Literatura uzupełniająca	

1	Bobrowski D.: Modele i metody matematyczne teorii niezawodności w przykładach i zadaniach. WNT. Warszawa 1985
2	Szopa T. Niezawodność i bezpieczeństwo. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2009

Macierz efektów kształcenia					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	TR1A_W14 ++ TR1A_W16 +++ TR1A_W19 +	[C1, C2]	[W1 –W6, W8 –W14; C1 – C6, C8 –14]	[1, 2, 3]	[O1, O2]
EK 2	TR1A_W14 ++ TR1A_W16 +++ TR1A_W19 +	[C1, C2]	[W1 –W6, W8 –W14; C1 – C6, C8 –14]	[1, 2, 3]	[O1, O2]
EK 3	TR1A_W14 ++ TR1A_W16 +++ TR1A_W19 +	[C1, C2]	[W1 –W6, W8 –W14; C1 – C6, C8 –14]	[1, 2, 3]	[O1, O2]
EK 4	TR1A_U08 ++ Tr1a_U12 ++ TR1A_U15 ++ TR1A_U18 +	[C3, C4]	[W1 –W6, W8 –W14; C1 – C6, C8 –14]	[1, 2, 3]	[O1, O2]
EK 5	TR1A_U08 ++ Tr1a_U12 ++ TR1A_U15 ++ TR1A_U18 +	[C3, C4]	[W1 –W6, W8 –W14; C1 – C6, C8 –14]	[1, 2, 3]	[O1, O2]
EK 6	TR1A_K02 +++ TR1A_K06 ++	[C2, C5]	[W1 –W6, W8 –W14; C1 – C6, C8 –14]	[1, 2, 3]	[O1, O2]
EK 7	TR1A_K01 ++	[C5]	[W1 –W6, W8 –W14; C1 – C6, C8 –14]	[1, 2, 3]	[O1, O2]

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne z ćwiczeń	50%
O2	Egzamin	60%

Autor programu:	Dr inż. Piotr Ignaciuk
Adres e-mail:	p.ignaciuk@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Transportu, Silników Spalinowych i Ekologii