

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu
Inżynieria Materiałowa
 Studia drugiego stopnia
 Specjalność: Inżynieria Kompozytów

Przedmiot:	Eksplotacja i niezawodność
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IM 2 S 0 2 30-0_0
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	15
Laboratorium	
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cel przedmiotu	
C1	Uzyskanie wiedzy z zakresu zastosowań wybranych elementów statystyki do opisu niezawodności maszyn.
C2	Uzyskanie wiedzy z zakresu wpływu mechanizmu powstawania uszkodzeń na przebieg funkcji niezawodności obiektów technicznych.
C3	Uzyskanie wiedzy z zakresu wpływu niezawodności na przebieg procesu eksploatacji.
C4	Uzyskanie umiejętności opisu matematycznego niezawodności maszyn.
C5	Uzyskanie umiejętności umożliwiających projektowanie procesu eksploatacji z uwzględnieniem specyfiki niezawodnościowej maszyny, a w szczególności mechanizmów powstawania uszkodzeń eksploatacyjnych.
C6	Rozwijanie świadomości konieczności ciągłego podnoszenia swoich kwalifikacji zawodowych i ich znaczenia dla społeczeństwa.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza w zakresie rozumienia podstawowych zjawisk fizycznych.
2	Wiedza z zakresu podstaw statystyki matematycznej.
3	Wiedza na temat podstawowych mechanizmów powstawania uszkodzeń eksploatacyjnych maszyn i urządzeń.
4	Wiedza o materiałach wykorzystywanych w budowie maszyn i ich właściwościach.

Efekty kształcenia	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Ma wiedzę o zasadach i metodach opisu niezawodności maszyn i urządzeń.
EK 2	Ma wiedzę z zakresu podstawowych zagadnień eksploatacyjnych i ich związkach z niezawodnością maszyn.
	W zakresie umiejętności:
EK 3	Potrafi wybrać sposób prowadzenia eksploatacji z uwzględnieniem specyfiki niezawodnościowej wybranego obiektu technicznego.
EK 4	Potrafi sporządzić charakterystyki niezawodnościowe wybranego obiektu technicznego z uwzględnieniem mechanizmów powstawania uszkodzeń eksploatacyjnych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	Rozumie potrzebę ciągłego poszerzania swojej wiedzy zawodowej.
EK 6	Rozumie znaczenia pracy inżyniera dla gospodarki i społeczeństwa.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do wykładów: podstawowa literatura, warunki zaliczenia przedmiotu i jego forma. Podstawowe pojęcia stosowane w opisie eksploatacji i niezawodności maszyn.
W2	Podstawowe rozkłady statystyczne stosowane w opisie niezawodności.
W3	Opis niezawodności obiektów nienaprawialnych.
W4	Opis niezawodności obiektów naprawialnych. Charakterystyki procesu odnowy.
W5	Opis niezawodności obiektów złożonych.
W6	Wskaźniki niezawodności wykorzystywane w eksploatacji.
W7	Przemysłowe badania niezawodności maszyn.
W8	Obliczenie współczynnika bezpieczeństwa z uwzględnieniem prawdopodobieństwa nieuszkodzenia oraz rozkładów parametrów wytrzymałościowych materiału elementu maszyny.
W9	Uszkodzenia eksploatacyjne i metody opisu ich przebiegu.
W10	Wybór strategii eksploatacyjnej z uwzględnieniem charakterystyk niezawodnościowych maszyn.
W11	Zagadnienia ekonomiczne związane z eksploatacją i niezawodnością maszyn. Przykład optymalizacji okresu międzynaprawczego w strategii planowych remontów zapobiegawczych.
W12	Elementy inżyniera niezawodności. Technologiczne metody zwiększania niezawodności maszyn (zagadnienia inżynierii warstwy wierzchniej oraz dokładności montażu).
W13	Podsumowanie wykładów. Omówienie zagadnień na zaliczenie.
W14	Zajęcia zaliczeniowe.
Forma zajęć – ćwiczenia	
	Treści programowe
C1	Zajęcia wprowadzające, wymagania oraz warunki zaliczenia przedmiotu.
C2	Rozkłady statystyczne stosowane w opisie niezawodności- przykłady zastosowań.
C3	Obliczenia niezawodności obiektów nienaprawialnych z wykorzystaniem poznanych rozkładów.
C4	Wyznaczanie charakterystyk niezawodności obiektu z zerowym czasem odnowy.
C5	Wyznaczanie charakterystyk niezawodności obiektu z niezerowym czasem odnowy. Obliczanie funkcji odnowy i gęstości odnowy
C6	Obliczenie niezawodności obiektów złożonych. Struktury szeregowo, równoległe i mieszane.
C7	Obliczenie niezawodności struktur równoległych z rezerwą zimną i struktur progowych.
C8	Zastępowanie empirycznego rozkładu niezawodności rozkładem teoretycznym z wykorzystaniem siatek rozkładów- przykład.
C9	Obliczanie zapotrzebowania na części zamienne w eksploatacji.
C10	Obliczanie intensywności przebiegu zużycia eksploatacyjnego z wykorzystaniem pomiaru zużycia metodą atomów znaczonych- przykłady.
C11	Obliczanie intensywności przebiegu zużycia eksploatacyjnego z wykorzystaniem pomiaru zużycia metodą sztucznych baz- przykłady.
C12	Planowanie obsługi i kształtowanie gotowości eksploatowanych obiektów technicznych- przykłady obliczeniowe.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład konwersacyjny z prezentacją multimedialną
2	Tradycyjne metody dydaktyczne.
3	Komputerowe programy do obliczeń.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	35
realizowane w formie zajęć wykładowych	15
realizowane w formie zajęć ćwiczeniowych	15
realizowane w formie konsultacji	5
Praca własna studenta, w tym:	15
przygotowanie się do ćwiczeń	7
przygotowanie się do zaliczenia	8
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	2
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia, laboratoria, projekty)	1

Literatura podstawowa	
1	Migdalski J.- red. Inżynieria niezawodności. Poradnik. Wydawnictwo ATR Bydgoszcz i ZETOM Warszawa 1992
2	Niewczas A., Koszałka G.: Niezawodność silników spalinowych- wybrane zagadnienia. Wydawnictwa Uczelniane Politechniki Lubelskiej. Lublin 2003
3	Warszyński M. Niezawodność obliczeniach konstrukcyjnych . PWN Warszawa 1990
Literatura uzupełniająca	
1	Bobrowski D.: Modele i metody matematyczne teorii niezawodności w przykładach i zadaniach. WNT. Warszawa 1985
2	Kazimierzczak J. Eksploatacja systemów technicznych. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej. Gliwice 2000
3	Niewczas A.- red.: Wybrane zagadnienia transportu samochodowego. PNTTE. Warszawa 2005

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	IM2A_W05, +++ IM2A_W09, ++ IM2A_W17 +	[C1, C2, C3]	[W1 – W14; C1 – C12]	[1, 2,]	[O1, O2]
EK 2	IM2A_W05, +++ IM2A_W09, ++ IM2A_W17 +	[C1, C2, C3,]	[W1 – W14; C1 – C12]	[1, 2,]	[O1, O2]
EK 3	IM2A_U10, + IM2A_U16, + IM2A_U18, + IM2A_U19, ++ IM2A_U20 ++	[C4, C5]	[W1 – W14; C1 – C12]	[1, 2, 3]	[O1, O2]
EK 4	IM2A_U10, + IM2A_U16, + IM2A_U18, + IM2A_U19, ++ IM2A_U20 ++	[C4, C5]	[W1 – W14; C1 – C12]	[1, 2, 3]	[O1, O2]

EK 5	IM2A_K01, ++ IM2A_K02, ++ IM2A_K06, + IM2A_K07 +	[C6]	[W1 – W14]	[1, 2]	[O1, O2]
EK 6	IM2A_K01, ++ IM2A_K02, ++ IM2A_K06, + IM2A_K07 +	[C6]	[W1 – W14]	[1, 2]	[O1, O2]

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

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