

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu
Mechatronika
 Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Elementy teorii niezawodności
Rodzaj przedmiotu:	Fakultatywny
Kod przedmiotu:	MT 1 S 0 5 31-2_1
Rok:	III
Semestr:	5
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	–
Laboratorium	30
Projekt	–
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cel przedmiotu	
C1	Zapoznanie studenta z teorią niezawodności maszyn w zakresie wykorzystywanym w praktyce inżynierskiej
C2	Zapoznanie studenta z procesami degradacji maszyn i urządzeń oraz wpływem sposobu eksploatacji na intensywność tych procesów
C3	Uzyskanie umiejętności wyznaczania podstawowych wskaźników niezawodności oraz oceny stanu technicznego maszyny

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z zakresu statystyki matematycznej
2	Podstawowa wiedza z zakresu budowy maszyn

Efekty kształcenia	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Ma wiedzę na temat jakości i niezawodności maszyn i systemów mechatronicznych oraz wpływu sposobu eksploatacji na niezawodność
	W zakresie umiejętności:
EK 2	Potrafi wyznaczyć podstawowe wskaźniki niezawodności a także przygotować sprawozdanie z wykonanych badań
EK 3	Potrafi zaplanować i nadzorować obsługi tak, aby zapewnić niezawodną eksploatację maszyn i urządzeń
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 4	Ma świadomość skutków nieprzestrzegania zasad konstrukcji i poprawnej eksploatacji urządzeń dla bezpieczeństwa ludzi i środowiska

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie. Podstawowe pojęcia. Klasyfikacja maszyn. Fazy istnienia obiektu technicznego. Rodzaje działań w procesie eksploatacji. Jakość

	eksploatacyjna maszyn. Wymagania eksploatacyjne stawiane maszynom. Podatność eksploatacyjna maszyn
W2	Wymagania prawne i dyrektywy dot. maszyn i urządzeń. Wymagania, zakres i forma informacji podawanych w instrukcji. Inne wymagania prawne. Cechy maszyn wpływające na bezpieczeństwo pracy. Podstawy analizy ryzyka
W3	Procesy degradacji części maszyn. Stan techniczny maszyny. Przyczyny, rodzaje i skutki uszkodzeń. Czynniki wpływające na intensywność zużycia i metody jej zmniejszania. Kryteria wyznaczania stanów granicznych
W4	Charakterystyki niezawodności obiektów technicznych. Źródła informacji i zbieranie danych do analiz niezawodnościowych. Empiryczna funkcja niezawodności. Rozkłady zmiennych losowych stosowane w opisie niezawodności obiektów technicznych. Zastępowanie empirycznego rozkładu czasu pracy do uszkodzenia rozkładem ciągłym. Zależność niezawodności od mechanizmu powstawania uszkodzeń. Niezawodność elementu nieodnawialnego i odnawialnego. Pojęcie ресурсu. Proces odnowy i jego charakterystyki. Zapotrzebowanie na części zamienne. Niezawodność obiektów złożonych. Rezerwowanie.
W5	Elementy diagnostyka technicznej. Sygnały pomiarowe. Wykorzystanie informacji diagnostycznych w eksploatacji maszyn. Diagnostyki wybranych maszyn i ich podzespołów
W6	Charakterystyka środków smarnych, paliw i innych materiałów eksploatacyjnych
W7	Zasady planowania częstotliwości i zakresu przeglądów i inspekcji technicznych, zasobów części zamiennych. Techniki i organizacja napraw i remontów maszyn i urządzeń
W8	Powtórzenie materiału. Sprawdziany. Zaliczenie
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe
L1	Zajęcia wprowadzające. Zapoznanie z laboratorium.
L2	Opracowanie instrukcji do maszyny.
L3	Pomiary hałasu maszyny.
L4	Badania podstawowych parametrów użytkowych maszyn.
L5	Diagnostyka wibroakustyczna łożysk tocznych.
L6	Wyznaczanie charakterystyk niezawodnościowych obiektów technicznych.
L7	Planowanie przeglądów okresowych i remontów maszyn oraz wyznaczanie zapotrzebowania na części zamienne.
L8	Zajęcia zaliczeniowe.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Dyskusja
3	Wykonywanie doświadczeń i przygotowywanie sprawozdań

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30

Udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	
Przygotowanie do wykładów, w tym do zaliczenia	20
Przygotowanie do laboratorium, w tym opracowanie sprawozdań	20
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	Bucior J.: Podstawy teorii i inżynierii niezawodności. Rzeszów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, 2004
2	Ważyńska-Fiók K., Jaźwiński J.: Niezawodność systemów technicznych. Warszawa, PWN 1990
3	Słowiński B.: Inżynieria eksploatacji maszyn. Koszalin. PK 2011
4	Niziński S.: Elementy eksploatacji obiektów technicznych. Olsztyn, Wyd. Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego 2000
Literatura uzupełniająca	
1	Niewczas A., Koszałka G.: Niezawodność silników spalinowych – wybrane zagadnienia. Lublin, Wyd. Politechniki Lubelskiej 2003
2	Podstawy racjonalnej eksploatacji maszyn. Pod red. M. Woropay'a. Radom, ITE 1996
3	Legutko S.: Podstawy eksploatacji maszyn. Poznań, Wyd. Politechniki Poznańskiej 1999
4	Niziński S., Michalski R.: Diagnostyka obiektów technicznych. Radom, ITE 2002
5	Cempel C., Tomaszewski F.: Diagnostyka maszyn. Radom, NCNEM 1992.
6	Podniało A.: Paliwa, oleje i smary w ekologicznej eksploatacji. Warszawa, WNT 2002

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	MT1A_W17+++ MT1A_W18+	C1, C2, C3	W1 do W8, L2	1, 2	O1, O2
EK 2	MT1A_U02+ MT1A_U03++	C3	L1 do L7	3, 2	O2
EK 3	MT1A_U07++ MT1A_U16+ MT1A_U17++ MT1A_U19+	C1, C2, C3	W1, W2, W7, L6, L7	3, 2, 1	O3

EK4	<i>MT1A_K02+</i>	<i>C1</i>	<i>W2, L2</i>	<i>1, 2, 3</i>	<i>O1, O3</i>
------------	------------------	-----------	---------------	----------------	---------------

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	<i>Zaliczenie pisemne z wykładów</i>	<i>50%</i>
O2	<i>Sprawozdania z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych</i>	<i>100%</i>
O3	<i>Ocena z testów z zakresu wykonywanych ćwiczeń laboratoryjnych</i>	<i>50%</i>

Autor programu:	dr inż. Grzegorz Koszałka, dr hab. inż. Jacek Hunicz, prof. PL
Adres e-mail:	g.koszalka@pollub.pl, j.hunicz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Transportu, Silników Spalinowych i Ekologii