

Niezawodność maszyn i urządzeń

Karta (sylabus) przedmiotu

WM

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



Przedmiot: Niezawodność maszyn i urządzeń		Kod przedmiotu
Status przedmiotu: obieralny		ZIP 1 N 2 7 75-0_0
Język wykładowy: polski		
Rok: IV		Semestr: 7
Nazwa specjalności:		
Rodzaj zajęć i liczba godzin:	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Wykład		20
Ćwiczenia		10
Laboratorium		
Projekt		
Liczba punktów ECTS:	4	

Cel przedmiotu	
C1	Uzyskanie podstawowej wiedzy z zakresu niezawodności maszyn i urządzeń
C2	Uzyskanie wiedzy z zakresu mechanizmu powstawania uszkodzeń oraz ich wpływu na niezawodność
C3	Uzyskanie wiedzy z zakresu wpływu niezawodności na inne techniczne i pozatechniczne aspekty eksploatacji maszyn
C4	Uzyskanie umiejętności opisu niezawodności środków transportu
C5	Uzyskanie umiejętności oceny niezawodności środków transportu
C6	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 zakresie umiejętności:
EK 4	Potrafi opisać matematycznie niezawodność wybranego obiektu technicznego
EK 5	Potrafi zebrać dane potrzebne do opisu niezawodności oraz przeprowadzić badania niezawodności wybranego obiektu technicznego
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	Ma świadomość wpływu niezawodności na inne techniczne i pozatechniczne efekty eksploatacji maszyn
EK 7	Rozumie potrzebę ciągłego poszerzania swojej wiedzy zawodowej.

Treści programowe przedmiotu		
Forma zajęć – wykłady		
	Treści programowe	Liczba godzin
W1	Wprowadzenie do wykładów: podstawowa literatura przedmiotu, warunki i forma zaliczenia. Definicje niezawodności i podstawowe charakterystyki niezawodnościowe obiektów technicznych.	2
W2	Metody opisu matematycznego niezawodności. Rozkłady statystyczne	2

	stosowane w opisie niezawodności.	
W3	Opis niezawodności obiektów prostych i złożonych. Struktura niezawodnościowo-funkcjonalna obiektów technicznych.	2
W4	Niezawodność obiektów naprawialnych. Modele z zerowym i niezerowym czasem odnowy.	2
W5	Kolokwium w celu sformułowania oceny formującej wraz z jego omówieniem.	2
W6	Metody wyznaczenia zapotrzebowania na części zamiennie. Metody badań niezawodności maszyn i urządzeń.	2
W7	Technologiczne metody podnoszenia niezawodności na wybranych przykładach. Zagadnienia ekonomiczne, a niezawodność obiektów technicznych.	2
W8	Podstawy niezawodnościowej teorii bezpieczeństwa technicznego.	2
W9	Niezawodnościowe podstawy wyboru strategii eksploatacyjnych. Podsumowanie wykładów i omówienie zagadnień na zaliczenie.	4
	Suma godzin:	20
Forma zajęć – ćwiczenia		
	Treści programowe	Liczba godzin
C1	Zajęcia wprowadzające: podstawowa literatura i omówienie zasad zaliczenia przedmiotu. Przebieg empirycznej funkcji niezawodności i empirycznej intensywności uszkodzeń. Interpretacja wyników przeprowadzonych obliczeń.	1
C2	Opis niezawodności z wykorzystaniem rozkładów statystycznych. Obliczenia prawdopodobieństwa nieuszkodzenia obiektu o niezawodności opisanej rozkładem normalnym.	1
C3	Opis niezawodności z wykorzystaniem rozkładów statystycznych. Obliczenia prawdopodobieństwa nieuszkodzenia obiektu o niezawodności opisanej rozkładem wykładniczym i rozkładem Weibulla.	1
C4	Zastępowanie empirycznego rozkładu niezawodności rozkładem ciągłym.	1
C5	Kolokwium w celu sformułowania oceny formującej wraz z jego omówieniem.	1
C6	Obliczanie funkcji odnowy i gęstości odnowy na wybranych przykładach. Obliczanie wskaźników gotowości obiektów technicznych.	1
C7	Obliczanie niezawodności obiektów złożonych (z rezerwą gorącą, z rezerwą zimną, struktur progowych jednorodnych i niejednorodnych).	1
C8	Obliczanie zapotrzebowania na części zmienne. Przykłady obliczania ryzyka związanego z eksploatacją środków transportu na wybranych przykładach.	1
C9	Kolokwium zaliczeniowe i jego krótkie omówienie.	2
	Suma godzin:	10

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

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	Kolokwium na ćwiczeniach.
Ocena podsumowująca	
P1	Wykonanie prezentacji lub pracy pisemnej oraz jej omówienie.
P2	Średnia ocena z kolokwium i odpowiedzi ustnych na pytania zadawane w trakcie ćwiczeń.
P3	Zaliczenie w formie pisemnej z zakresu całości materiału wykładowego.

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie zajęć dydaktycznych	20
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie konsultacji	3
Samodzielne zapoznanie się ze wskazaną literaturą	20
Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	30
Godziny kontaktowe z prowadzącym laboratorium, realizowane w formie zajęć ćwiczeniowych	10
Godziny kontaktowe z prowadzącym ćwiczenia, realizowane w formie konsultacji	3
Samodzielne przygotowanie się do zaliczenia	12
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie zaliczenia	2
Suma	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
	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	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK 1	ZIP1A_W02 + ZIP1A_W08 +++ ZIP1A_W19 ++	[C1, C2, C3]	[W1 –W6, W8 –W14; C1 – C6, C8 –14]	[1, 2, 3]	[F1, F2. F3, F4]
EK 2	ZIP1A_W02 + ZIP1A_W08 +++ ZIP1A_W19 ++	[C1, C2, C3]	[W1 –W6, W8 –W14; C1 – C6, C8 –14]	[1, 2, 3]	[F1, F2. F3, F4]
EK 3	ZIP1A_W02 + ZIP1A_W08 +++ ZIP1A_W19 ++	[C1, C2, C3]	[W1 –W6, W8 –W14; C1 – C6, C8 –14]	[1, 2, 3]	[F1, F2. F3, F4]
EK 4	ZIP1A_U06 ++ ZIP1A_U09 + ZIP1A_U11 ++ ZIP1A_U15 ++	[C4, C5]	[W1 –W6, W8 –W14; C1 – C6, C8 –14]	[1, 2, 3]	[F1, F2. F3, F4]

	ZIP1A_U20 ++				
EK 5	ZIP1A_U06 ++ ZIP1A_U09 ++ ZIP1A_U11 ++ ZIP1A_U15 ++ ZIP1A_U20 ++	[C4, C5]	[W1 – W6, W8 – W14; C1 – C6, C8 – 14]	[1, 2, 3]	[F1, F2. F3, F4]
EK 6	ZIP1A_K01 ++ ZIP1A_K 07 ++ ZIP1A_K11 ++	[C3, C6]	[W1 – W6, W8 – W14; C1 – C6, C8 – 14]	[1, 2, 3]	[F1, F2. F3, F4]
EK 7	ZIP1A_K06 +++ ZIP1A_K11 ++	[C5]	[W1 – W6, W8 – W14; C1 – C6, C8 – 14]	[1, 2, 3]	[F1, F2. F3, F4]

Formy oceny – szczegóły				
	Na ocenę 2 (ndst)	Na ocenę 3 (dst)	Na ocenę 4 (db)	Na ocenę 5 (bdb)
EK 1	Nie zna podstawowych pojęć z zakresu niezawodności maszyn.	Zna podstawowe pojęcia i definicje z zakresu niezawodności maszyn.	Zna podstawowe definicje i pojęcia oraz potrafi je prawidłowo zinterpretować.	Zna pojęcia i definicje z zakresu niezawodności potrafi je prawidłowo zinterpretować i wykazuje pełne zrozumienie ich znaczenia w eksploatacji środków transportu.
EK 2	Nie zna metod opisu niezawodności maszyn.	Zna podstawowe metody opisu niezawodności maszyn.	Zna metody opisu niezawodności oraz wie jak sporządzić podstawowe charakterystyki niezawodnościowe środków transportu.	Zna metody opisu niezawodności oraz wie jak sporządzić charakterystyki niezawodnościowe środków transportu oraz wykazuje zrozumienie ich znaczenia dla eksploatacji.
EK 3	Nie czynników ograniczających niezawodność maszyn.	Zna główne czynniki ograniczające niezawodność maszyn kwasowego.	Zna czynniki ograniczające niezawodność maszyn oraz wie jaki wpływ wywierają na przebieg ich charakterystyk niezawodnościowych.	Zna czynniki ograniczające niezawodność maszyn oraz wie jaki wpływ wywierają na przebieg ich charakterystyk niezawodnościowych. Wykazuje zrozumienie przyczyn i mechanizmów działania czynników ograniczających niezawodność.
EK 4	Nie potrafi opisywać niezawodności.	Zna podstawowe metody opisu niezawodności obiektów technicznych.	Zna wszystkie metody opisu niezawodności oraz potrafi przyporządkować je do danego typu obiektu w tym środka transportu.	Zna wszystkie metody opisu niezawodności potrafi przyporządkować je ze zrozumieniem do danego typu obiektu. Potrafi wybrać najwłaściwszą

				metodę opisu niezawodności dla wybranego środka transportu.
EK 5	Nie potrafi zebrać danych potrzebnych do opisu niezawodności maszyn.	Potrafi zebrać dane potrzebne do opisu niezawodności. Zna podstawowe zasady zbierania tych informacji.	Potrafi zebrać dane potrzebne do opisu niezawodności oraz w praktyce je wykorzystać do sporządzenia empirycznych charakterystyk niezawodności.	Potrafi zaprojektować badania niezawodności z uwzględnieniem specyfiki wybranego środka transportu oraz uzyskać dane potrzebne do sporządzenia empirycznych charakterystyk niezawodności. Potrafi odpowiednio zinterpretować uzyskane wyniki.
EK 6	Nie ma świadomości wpływu jaki wywiera niezawodność na inne efekty techniczne i pozatechniczne eksploatacji środków transportu.	Wykazuje świadomość i potrafi podać przykłady wpływu niezawodności na wybrane efekty techniczne lub pozatechniczne eksploatacji środków transportu.	Wykazuje świadomość i wie jaki wpływ wywiera niezawodność na efekty techniczne lub pozatechniczne eksploatacji środków transportu.	Wykazuje świadomość i wie jaki wpływ wywiera niezawodność na efekty techniczne lub pozatechniczne eksploatacji środków transportu oraz potrafi ocenić wielkość tego wpływu.
EK 7	Nie rozumie przyczyn, z których wynika konieczność ciągłego poszerzania swojej wiedzy i umiejętności.	Rozumie i potrafi wskazać przykłady, z których wynika konieczność ciągłego doskonalenia swojej wiedzy i warsztatu zawodowego.	Rozumie i zna przyczyny, z których wynika konieczność ciągłego poszerzania swojej wiedzy wynikające z tendencji rozwojowych niezawodnościowych aspektów konstruowania i użytkowania środków transportowych.	Wykazuje głębokie rozumienie i znajomość przyczyn, z których wynika konieczność ciągłego poszerzania swojej wiedzy wynikające z tendencji rozwojowych niezawodnościowych aspektów konstruowania i użytkowania środków transportowych..

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