

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Niezawodność obiektów technicznych		Kod 1010604231010622071
Kierunek studiów Transport	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) (brak)	Rok / Semestr 2 / 3
Ścieżka obieralności/specjalność -	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stoień studiów: I stopień		Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) niestacjonarna
Godziny Wykłady: 10 Ćwiczenia: 8 Laboratoria: - Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 3
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (brak)		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) (brak)
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 3 100% 3 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: Adrian Gill email: adrian.gill@put.poznan.pl tel. +48 61 665 2017 Wydział Maszyn Roboczych i Transportu ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań		
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: Adam Kadziński email: adam.kadzinski@put.poznan.pl tel. +48 61 665 2267 Wydział Maszyn Roboczych i Transportu ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Student zna budowę podstawowych rodzajów obiektów technicznych oraz zna ogólne zasady ich eksploatacji. Student dysponuje podstawową wiedzą z rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej.
2	Umiejętności:	Student potrafi stosować podstawowe modele z zakresu rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej. Student posługuje się bieżąco pakietem komputerowych programów biurowych.
3	Kompetencje społeczne	Student rozumie, że im dalej od fazy konstruowania obiektów technicznych zauważa się ich dużą zawodność, tym drożej to kosztuje. Student zdaje sobie sprawę z tego, że koszty napraw obiektów technicznych stanowią zazwyczaj małą część strat wywołanych ich uszkodzeniem. Student umie zarządzać czasem dysponowanym na wykonanie wskazanych do realizacji zadań.
Cel przedmiotu: Poznanie elementarnych metod, procedur, modeli i charakterystyk z zakresu problematyki niezawodności obiektów technicznych oraz nabycie umiejętności ich aplikowania.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. Student zna definicje kluczowych pojęć związanych niezawodnością obiektów technicznych. - [K1A_W22,] 2. Student zna elementarne modele niezawodnościowe i podstawowe charakterystyki niezawodnościowe obiektów nieodnawialnych. - [K1A_W22] 3. Student zna elementarne modele niezawodnościowe i podstawowe charakterystyki niezawodnościowe odnawialnych obiektów technicznych. - [K1A_W22,] 4. Student zna proste struktury niezawodnościowe i zna zasady sterowania niezawodnością obiektów technicznych o tych strukturach niezawodnościowych. - [K1A_W22] 5. Student zna zasady planowania, przeprowadzenia i opracowywania informacji pochodzących z badań niezawodnościowych obiektów technicznych oraz ma wiedzę dotyczącą wnioskowania na podstawie wyników badań niezawodnościowych. - [K1A_W22]		
Umiejętności:		

1. Posługuje się poprawnie podstawowymi pojęciami z zakresu niezawodności obiektów technicznych. - [K1A_U02] 2. Potrafi aplikować elementarne modele niezawodnościowe obiektów nieodnawialnych i odnawianych. - [K1A_U07,] 3. Potrafi sterować niezawodnością obiektów technicznych o strukturach niezawodnościowych prostych. - [K1A_U18] 4. Potrafi redagować raporty z wynikami badań niezawodnościowych obiektów technicznych. - [K1A_U17]
Kompetencje społeczne: 1. Ma przekonanie, że pożądana jest wysoka niezawodność obiektów technicznych oraz to, że istnieją teoretyczne i praktyczne możliwości aby ten postulat spełniać. - [K1A_K06] 2. Zauważa, że wiele prawidłowości związanych z niezawodnością obiektów technicznych może mieć zastosowanie do niezawodności elementów (człowieka) systemów społecznych. - [K1A_K08] 3. Podwyższa umiejętności myślenia systemowego. - [K1A_K07]

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Wykład: zaliczenie na podstawie sprawdzianu pisemnych.
 Ćwiczenia: zaliczenie na podstawie opracowanych raportów i sprawdzianu pisemnego.

Treści programowe

Wprowadzenie do problematyki przedmiotu. Program, struktura godzinowa, literatura, sposób zaliczenia. Obiekty techniczne jako podmioty ocen niezawodnościowych. Obiekty nieodnawiane i odnawiane. Uszkodzenie obiektu. Badania niezawodnościowe obiektów technicznych. Modele życia obiektów nieodnawianych i odnawianych. Niezawodność obiektów nieodnawianych - probabilistyczne charakterystyki niezawodnościowe. Niezawodność obiektów nieodnawialnych - statystyczne charakterystyki niezawodnościowe. Wybrane elementy niezawodności strukturalnej. Klasyfikacja struktur niezawodnościowych - struktury proste i złożone. Struktury proste: szeregowo, równoległe, szeregowo - równoległe, równoległo - szeregowo. Drzewo niezdatności. Sterowanie niezawodnością systemów o strukturach prostych. Niezawodnościowy model eksploatacji obiektów technicznych z niezerowym czasem odnowy. Model dwustanowy eksploatacji obiektów technicznych. Procesy Markowa. Funkcja gotowości i niegotowości. Współczynnik gotowości i niegotowości. Czas przebywania w stanach typu wykładniczego. Wielostanowe markowskie modele eksploatacji obiektów technicznych. Repetytorium charakterystyk niezawodnościowych obiektów technicznych nieodnawianych i odnawianych. Ćwiczenia w aplikowaniu metod, procesów, procedur i modeli związanych z niezawodnością obiektów technicznych.

Literatura podstawowa:

- Inżynieria niezawodności, Por. pod red. J. Migdalskiego, Wyd. ATR Bydgoszcz i Ośr. Badań Jakości Wyr.
- Kadziński A., Niezawodność obiektów technicznych. E-skrypt Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2012, niepublikowany, przekazywany na pierwszym wykładzie.
- Karpiński J., Korczak E., Metody oceny niezawodności dwustanowych systemów technicznych. Wyd. Omnitech Press, Instytut Badań Systemowych, Warszawa, 1990.
- Migdalski J., Podstawy strukturalnej teorii niezawodności. Skrypt Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce, 1978.
- Poradnik niezawodności. Podstawy matematyczne, Wydawnictwa Przemysłu Maszynowego WEMA, Warszawa 1982.
- Żółtowski J., Wybrane zagadnienia z podstaw konstrukcji i niezawodności maszyn. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2004.

Literatura uzupełniająca:

- Bobrowski D., Modele i metody matematyczne teorii niezawodności w przykładach i zadaniach, WNT, Warszawa, 1985.
- Jaźwiński J., Ważyńska-Fiók K., Niezawodność systemów technicznych. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 1990.
- Kadziński A., Niezawodność pojazdów szynowych. Ćwiczenia laboratoryjne, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 1992.
- Niezawodność autobusów. Pod redakcją Anieli Gołąbek, Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1993.
- Niezawodność i eksploatacja systemów. Pod redakcją Wojciecha Zamojskiego. Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1981.
- Radkowski S., Podstawy bezpiecznej techniki. Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003.
- Słowiński B., Podstawy badań i oceny niezawodności obiektów technicznych. Wyd. Uczelniane Wyższej Szkoły Inżynierskiej w Koszalinie, Koszalin 1992.
- Żółtowski J., Podstawy niezawodności maszyn. Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1985

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)
----------	--------------

1. Przygotowanie do wykładu	5	
2. Udział w wykładzie	10	
3. Utrwalanie treści wykładu	9	
4. Konsultacje do wykładu	2	
5. Przygotowanie do ćwiczeń	10	
6. Udział w zajęciach ćwiczeniowych	8	
7. Utrwalanie treści ćwiczeń	25	
8. Konsultacje do ćwiczeń	3	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	72	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	23	1
Zajęcia o charakterze praktycznym	0	0