

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Niezawodność obiektów technicznych		Kod 1010601231010622071
Kierunek studiów Transport	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) (brak)	Rok / Semestr 2 / 3
Ścieżka obieralności/specjalność -	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: I stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 1 Ćwiczenia: 2 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		Podział ECTS (liczba i %) 3 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:		
dr inż. Adam Kadziński email: adam.kadzinski@put.poznan.pl tel. (61) 665 22 67 Maszyn Roboczych i Transportu ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań		dr inż. Adrian Gill email: adrian.gill@put.poznan.pl tel. (61) 665 20 17 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 biegłym 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:	
1. Inżynieria niezawodności, Por. pod red. J. Migdalskiego, Wyd. ATR Bydgoszcz i Ośr. Badań Jakości Wyr. "ZETOM", Warszawa, 1992. 2. Kadziński A., Niezawodność obiektów technicznych. E-skrypt Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2012, niepublikowany, przekazywany na pierwszym wykładzie. 3. Karpiński J., Korczak E., Metody oceny niezawodności dwustanowych systemów technicznych. Wyd. Omnitech Press, Instytut Badań Systemowych, Warszawa, 1990. 4. Migdalski J., Podstawy strukturalnej teorii niezawodności. Skrypt Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce, 1978. 5. Poradnik niezawodności. Podstawy matematyczne, Wydawnictwa Przemysłu Maszynowego ?WEMA?, Warszawa 1982. 6. Żółtowski J., Wybrane zagadnienia z podstaw konstrukcji i niezawodności maszyn. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2004.	
Literatura uzupełniająca:	
1. Bobrowski D., Modele i metody matematyczne teorii niezawodności w przykładach i zadaniach, WNT, Warszawa, 1985. 2. Jaźwiński J., Ważyńska-Fiok K., Niezawodność systemów technicznych. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 1990. 3. Kadziński A., Niezawodność pojazdów szynowych. Ćwiczenia laboratoryjne, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 1992. 4. Niezawodność autobusów. Pod redakcją Anieli Gołąbek, Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1993. 5. Niezawodność i eksploatacja systemów. Pod redakcją Wojciecha Zamojskiego. Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1981. 6. Radkowski S., Podstawy bezpiecznej techniki. Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003. 7. Słowiński B., Podstawy badań i oceny niezawodności obiektów technicznych. Wyd. Uczelniane Wyższej Szkoły Inżynierskiej w Koszalinie, Koszalin 1992. 8. 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	15	
3. Utrwalanie treści wykładu	5	
4. Konsultacje do wykładu	1	
5. Przygotowanie do ćwiczeń	10	
6. Udział w zajęciach ćwiczeniowych	30	
7. Utrwalanie treści ćwiczeń	5	
8. Konsultacje do ćwiczeń	1	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	72	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	47	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	0	0