

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Niezawodność obiektów technicznych		Kod 1010601131010622071
Kierunek studiów Lotnictwo i kosmonautyka	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 2 / 3
Ścieżka obieralności/specjalność Bezpieczeństwo i zarządzanie lotnictwem	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) inny		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) ogólnouczelniany
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 3 100% 3 100%
<p>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>dr hab. inż. Adam Kadziński email: adam.kadzinski@put.poznan.pl tel. +48 61 665 22 67 Inżynierii Transportu ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>dr inż. Adrian Gill email: adrian.gill@put.poznan.pl tel. +48 61 665 20 17 Inżynierii Transportu ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań</p> </div> </div>		
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 biegle 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:		
<p>1. ma wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą algebrę, analizę, teorię równań różniczkowych, probablistykę, geometrię analityczną niezbędną do: opisu działania systemów mechanicznych dyskretnych, zrozumienia metod grafiki komputerowej, opisu działania układów elektrycznych i mechatronicznych - [K1A_W01]</p> <p>2. ma podstawową wiedzę z zakresu diagnostyki technicznej środków transportu oraz metod i sposobów rozwiązywania zagadnień oceny ich stanu technicznego i prognozowania, zna: warunki diagnozowania obiektów technicznych, istotę diagnostyki technicznej w zastosowaniu do środków transportu lotniczego, zadania i cele diagnostyki technicznej - [K1A_W20]</p> <p>3. ma poszerzoną wiedzę, niezbędną dla zrozumienia przedmiotów profilowych oraz wiedzę specjalistyczną o budowie, metodach konstruowania, wytwarzania, eksploatacji, zarządzania ruchem lotniczym, systemami bezpieczeństwa, wpływie na gospodarkę, społeczeństwo oraz środowisko w zakresie lotnictwa i kosmonautyki dla wybranych specjalności. - [K1A_W23]</p>		
Umiejętności:		

<p>1. potrafi analizować obiekty i rozwiązania techniczne, potrafi wyszukiwać w katalogach i na stronach producentów gotowe komponenty maszyn i urządzeń, w tym środków i urządzeń transportowych i magazynowych, ocenić ich przydatność do wykorzystania we własnych projektach technicznych i organizacyjnych - [K1A_U09]</p> <p>2. potrafi zorganizować i merytorycznie pokierować procesem projektowania i eksploatacji nieskomplikowanego urządzenia pokładowego, maszyny lub technicznego obiektu latającego z grupy objętej wybraną specjalnością - [K1A_U15]</p> <p>3. potrafi opracować instrukcję obsługi i napraw prostej maszyny lub jej podzespołów z grupy maszyn objętej wybraną specjalnością - [K1A_U18]</p>
<p>Kompetencje społeczne:</p> <p>1. ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje - [K1A_K02]</p> <p>2. potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role - [K1A_K03]</p>

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia	
<p>Wykład: zaliczenie na podstawie sprawdzianu pisemnych.</p> <p>Ćwiczenia: zaliczenie na podstawie opracowanych raportów i sprawdzianu pisemnego.</p>	
Treści programowe	
<p>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. Ogólna formuła niezawodności. Struktury złożone: mostkowe, progowe. Drzewo niezdatności. Sterowanie niezawodnością systemów o określonych strukturach niezawodnościowych. 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.</p>	
Literatura podstawowa:	
<p>1. Inżynieria niezawodności, Por. pod red. J. Migdalskiego, Wyd. ATR Bydgoszcz i Ośr. Badań Jakości Wyr.</p> <p>2. Kadziński A., Niezawodność obiektów technicznych. E-skrypt Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2018, niepublikowany, przekazywany na pierwszym wykładzie.</p> <p>3. Karpiński J., Korczak E., Metody oceny niezawodności dwustanowych systemów technicznych. Wyd. Omnitech Press, Instytut Badań Systemowych, Warszawa, 1990.</p> <p>4. Migdalski J., Podstawy strukturalnej teorii niezawodności. Skrypt Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce, 1978.</p> <p>5. Poradnik niezawodności. Podstawy matematyczne, Wydawnictwa Przemysłu Maszynowego ?WEMA?, Warszawa 1982.</p> <p>6. Żółtowski J., Wybrane zagadnienia z podstaw konstrukcji i niezawodności maszyn. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2004.</p>	
Literatura uzupełniająca:	
<p>1. Bobrowski D., Modele i metody matematyczne teorii niezawodności w przykładach i zadaniach, WNT, Warszawa, 1985.</p> <p>2. Jaźwiński J., Ważyńska-Fiók K., Niezawodność systemów technicznych. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 1990.</p> <p>3. Niezawodność i eksploatacja systemów. Pod redakcją Wojciecha Zamojskiego. Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1981</p> <p>4. Radkowski S., Podstawy bezpiecznej techniki. Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003.</p> <p>5. Słowiński B., Podstawy badań i oceny niezawodności obiektów technicznych. Wyd. Uczelniane Wyższej Szkoły Inżynierskiej w Koszalinie, Koszalin 1992.</p> <p>6. Żółtowski J., Podstawy niezawodności maszyn. Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1985.</p>	
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	25	1