



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Niezawodność systemów [S1Lot2-BSP>NS]

Przedmiot

Kierunek studiów

Lotnictwo

Rok/Semestr

3/6

Studia w zakresie (specjalność)

Bezzałogowe statki powietrzne

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

15

Laboratorium

0

Inne

0

Ćwiczenia

15

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów ECTS

2,00

Koordynatorzy

dr inż. Anna Kobaszyńska-Twardowska

anna.kobaszynska-twardowska@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot rozumie pojęcie systemu. Dysponuje podstawową wiedzą z rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej. Student ma podstawową wiedzę z zakresu niezawodności obiektów technicznych. Student potrafi stosować podstawowe modele z zakresu rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej. Student potrafi wykorzystywać elementarne niezawodnościowe modele obiektów technicznych. Student rozumie i akceptuje konieczności wprowadzania do systemów społecznych, przemysłowych i transportowych stosownych ograniczeń, które najczęściej prowadzą do poprawy funkcjonowania tych systemów.

Cel przedmiotu

Poznanie elementarnych oraz zaawansowanych metod, procesów, procedur i modeli z zakresu problematyki niezawodności systemów oraz nabycie umiejętności ich stosowania.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. ma poszerzoną wiedzę w zakresie w zakresie wytrzymałości materiałów, w tym teorii sprężystości i plastyczności, hipotez wytrzymałościowych, metod obliczania belek, membrany, wałów, połączeń i innych

elementów konstrukcyjnych, a także metod badania wytrzymałości materiałów oraz stanu odkształcenia i naprężenia w konstrukcjach a także ma podstawową wiedzę w zakresie głównych działów mechaniki technicznej: statyki kinematyki i dynamiki punktu materialnego oraz bryły sztywnej
2.ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu budowy lotniczych układów napędowych i projektowania ich podzespołów a także ich cyklami życia i zasadami opisu technicznego

Umiejętności:

1. potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł, w tym z literatury oraz baz danych, zarówno w języku polskim jak i w języku angielskim, właściwie je integrować, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, wyciągać wnioski, oraz wyczerpująco uzasadniać formułowane przez siebie opinie
- 2.potrafi odpowiednio posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi, znajdującymi zastosowanie na różnych etapach realizacji przedsięwzięć lotniczych
- 3.potrafi, formułując i rozwiązując zadania dotyczące lotnictwa cywilnego, zastosować odpowiednio dobrane metody, w tym metody analityczne, symulacyjne lub eksperymentalne

Kompetencje społeczne:

- 1.ma świadomość znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów inżynierskich oraz zna przykłady i rozumie przyczyny wadliwie działających projektów inżynierskich, które doprowadziły do poważnych strat finansowych, społecznych lub też do poważnej utraty zdrowia, a nawet życia
- 2.jest świadomy społecznej roli absolwenta uczelni technicznej, w szczególności rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w odpowiedniej formie, informacji oraz opinii dotyczących działalności inżynierskiej, osiągnięć techniki, a także dorobku i tradycji zawodu inżyniera

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: na podstawie sprawdzianu pisemnego.

Ćwiczenia: na podstawie zaliczenia pisemnego.

Projekt: na podstawie oceny opracowanych raportów z ćwiczeń.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

brak

Treści programowe

Wprowadzenie formalne i merytoryczne do przedmiotu. Program, struktura godzinowa, literatura, sposób zaliczenia. Analiza niezawodności systemów o prostych i złożonych strukturach niezawodnościowych. Analiza drzewa błędów (FTA) i jej zastosowania w niezawodności systemów. Niezawodnościowy model eksploatacji obiektów technicznych z niezerowym czasem odnowy. Wielostanowe markowskie modele funkcjonowania systemów. Prognozowanie uszkodzeń elementów systemów w okresie ich uszkodzeń starzeniowych. Podstawy sterowania niezawodnością systemów z wykorzystaniem RCM (Reliability Centered Maintenance).

Ćwiczenia: utrwalenie aplikowania poznanych metod, procesów, procedur i modeli z pomocą ćwiczeń tablicowych.

Tematyka zajęć

Wprowadzenie do przedmiotu - program, struktura godzinowa, literatura, sposób zaliczenia.

Analiza niezawodności systemów - struktury proste i złożone.

Analiza drzewa błędów (FTA) - zastosowanie w ocenie niezawodności.

Model eksploatacji z niezerowym czasem odnowy - wpływ na funkcjonowanie systemów.

Markowskie modele wielostanowe - analiza funkcjonowania systemów.

Prognozowanie uszkodzeń - ocena starzeniowych uszkodzeń elementów.

Sterowanie niezawodnością (RCM) - strategia utrzymania

systemów. Ćwiczenia - zastosowanie metod i modeli w praktyce

Metody dydaktyczne

Wykład informacyjny (konwencjonalny) (przekaz informacji w sposób usystematyzowany) - może mieć charakter kursowy (propedeutyczny) lub monograficzny (specjalistyczny) Metoda ćwiczeniowa (ćwiczeń przedmiotowych, ćwiczebnia) - w formie ćwiczeń audytoryjnych

(zastosowanie przyswojonej wiedzy w praktyce - może przybierać różny charakter: rozwiązywanie zadań poznawczych lub trenowanie umiejętności psychomotorycznych; przekształcenie czynności świadomej w nawyk poprzez powtarzanie)

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, 2019, niepublikowany.
3. Kadziński A., Studium wybranych aspektów niezawodności systemów oraz obiektów pojazdów szynowych. Seria rozprawy, nr 511, Wyd. Politechniki Poznańskiej. Poznań, 2013.
4. Karpiński J., Korczak E., Metody oceny niezawodności dwustanowych systemów technicznych. Wyd. Omnitech Press, Instytut Badań Systemowych, Warszawa, 1990.

Uzupełniająca:

11. Gill A., Warstwowe modele systemów bezpieczeństwa do zastosowań w transporcie szynowym. Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2018.
2. Gucma L., Wytyczne do zarządzania ryzykiem morskim. Wyd. Naukowe Akademii Morskiej, Szczecin, 2009.
3. Jamroz K., Metoda zarządzania ryzykiem w inżynierii drogowej. Wyd. Politechniki Gdańskiej, Gdańsk, 2011.
4. Kaczmarek T.T., Ryzyko i zarządzanie ryzykiem. Ujęcie interdyscyplinarne. Wyd. Difin, Warszawa, 2006.
5. Klich E., Bezpieczeństwo lotów. Wydawnictwo Naukowe Instytutu Technologii Eksploatacji - PIB, Radom, 2011.
6. Markowski A.S. (red.), Zapobieganie stratom w przemyśle, część 3, Zarządzanie bezpieczeństwem procesowym, Wyd. Politechniki Łódzkiej, Łódź, 2000.
7. Migdalski J., Podstawy strukturalnej teorii niezawodności. Skrypt Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce, 1978.
8. Poradnik niezawodności. Podstawy matematyczne. Wyd. Przemysłu Maszynowego „WEMA”, Warszawa, 1982.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	55	2,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	25	1,00