**Nazwa przedmiotu:**

Niezawodność i bezpieczeństwo systemów mechatronicznych

**Koordynator przedmiotu:**

Dr inż. Robert Gumiński

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

1150-PE000-ISP-0431

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2019/2020

**Liczba punktów ECTS:**

2

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

1) Liczba godzin kontaktowych - 32 w tym:
a) wykład -30 godz.;
b) konsultacje - 2 godz.;
2. Praca własna studenta – 23 godzin, w tym:
a) 7 godz. – bieżące przyswajanie wiedzy prezentowanej na wykładach (analiza literatury),
b) 6 godz. – realizacja zadań domowych,
c) 10 godz. - przygotowywanie się do kolokwiów,
3) RAZEM – 55 godzin

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

1.2 punktu ECTS - 32 godziny w tym:
a) wykład -30godz.;
b) konsultacje - 2 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

-

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 30h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Znajomość podstaw rachunku różniczkowego, całkowego oraz prawdopodobieństwa.

**Limit liczby studentów:**

zgodnie z zarządzeniem Rektora PW

**Cel przedmiotu:**

Zdobycie wiedzy o: budowie niezawodnościowych modeli statystycznych, cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych w ujęciu niezawodnościowym, związku ryzyka technicznego z prawdopodobieństwem wystąpienia uszkodzenia oraz wielkością strat. Poznanie podstawowych metod analizy ryzyka technicznego.

**Treści kształcenia:**

Przedstawienie treści przedmiotu omówienie zalecanej literatury i zasady zaliczenia przedmiotu. Wprowadzenie do Niezawodność i Bezpieczeństwo Obiektów Złożonych, podstawowe pojęcia. Zarządzanie ryzykiem. Ocena ryzyka. Analiza ryzyka. Zagadnienia statystyki wykorzystywane w Niezawodności i Bezpieczeństwie Obiektów Złożonych Funkcje charakterystyczne niezawodności. Rozkład wykładniczy i Weibulla. Funkcja struktury systemu - zbiory ścieżek i cięć. Jakościowe metody oceny ryzyka. Drzewo niezdatności. Analiza zdarzeń. Kolokwium zaliczeniowe. FMEA - Analiza skutków występowania wad (uszkodzeń). Zastosowanie metody FMEA w analizie ryzyka. Ilościowe oceny ryzyka. Metody symulacyjne. Analityczne metody oceny niezawodności (modele fizykalne). Obliczanie średniego czasu do wystąpienia uszkodzenia (MTTF). Makromodele. Podejmowanie decyzji w warunkach niepewności. Kolokwium zaliczeniowe.

**Metody oceny:**

Wykład jest zaliczany na podstawie dwóch kolokwiów i dwóch prac domowych.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Radkowski S., Podstawy bezpiecznej techniki, Oficyna Wydawnicza PW, 2003. WWW.reliawiki.org.

**Witryna www przedmiotu:**

http://Www.mechatronika.simr.pw.edu.pl/

**Uwagi:**

-

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt 1150-PE000-ISP-0431\_W1:**

Posiada wiedzę o budowaniu niezawodnościowych modeli statystycznych (funkcje charakterystyczne niezawodności - rozkład wykładniczy, Weibulla) obiektów elektrycznych i mechanicznych, zna podstawowe pojęcia z dziedziny niezawodności i bezpieczeństwa systemów technicznych (niezawodność, ryzyko, akceptowalność ryzyka, analiza i ocena ryzyka).

Weryfikacja:

Weryfikacja wiedzy odbywa się w formie pisemnej poprzez odpowiedź na postawione pytanie przedmiotowe (kolokwium/zadanie domowe).

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W01, K\_W15

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W07, InzA\_W02, T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07

**Efekt 1150-PE000-ISP-0431\_W2:**

Student posiada podstawową wiedzę nt metod oceny niezawodności (modele logiczne, FMEA) i podejmowania decyzji w warunkach niepewności (teoria gier).

Weryfikacja:

Weryfikacja wiedzy odbywa się w formie pisemnej poprzez odpowiedź na postawione pytanie przedmiotowe (kolokwium/zadanie domowe).

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W15, K\_W21

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07, T1A\_W08

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt 1150-PE000-ISP-0431\_U1:**

Student potrafi wyznaczyć strukturę niezawodnościową obiektów złożonych.

Weryfikacja:

Weryfikacja umiejętności odbywa się w formie pisemnej poprzez rozwiązanie postawionego zadania w formie pracy domowej i w trakcie kolokwium.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U01, K\_U02

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01, T1A\_U02

**Efekt 1150-PE000-ISP-0431\_U2:**

Student potrafi wyznaczyć indeks niezawodności i prawdopodobieństwo uszkodzenia prostego elementu mechanicznego lub elektrycznego.

Weryfikacja:

Weryfikacja umiejętności odbywa się w formie pisemnej poprzez rozwiązanie postawionego zadania w formie pracy domowej i w trakcie kolokwium.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U01, K\_U07

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01, T1A\_U08, T1A\_U09, InzA\_U01, InzA\_U02