**Nazwa przedmiotu:**

Bezpieczeństwo systemów technicznych

**Koordynator przedmiotu:**

Dr inż. Robert Gumiński

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1150-00000-MZP-0514

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

1) Liczba godzin kontaktowych – 10, w tym:
a) wykład - 8 godz.;
b) konsultacje - 2 godz.;
2. Praca własna studenta – 43 godzin, w tym:
a) 17 godz. – bieżące przyswajanie wiedzy prezentowanej na wykładach (analiza literatury),
b) 16 godz. – realizacja zadań domowych,
c) 10 godz. - przygotowywanie się do kolokwiów ,
3) RAZEM – 53 godzin

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

0,4 punktu ECTS - 10 godzin, w tym:
a) wykład - 8 godz.;
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: | 15h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Znajomość podstaw rachunku różniczkowego, całkowego oraz prawdopodobieństwa i statystyki.

**Limit liczby studentów:**

zgodnie z zarządzeniem Rektora

**Cel przedmiotu:**

Zdobycie wiedzy na temat metod pozwalających na zmniejszenie niepewności analizy ryzyka przez wprowadzenie dodatkowej informacji (np o warunkach pracy obiektu lub procesach degradacyjnych)

**Treści kształcenia:**

Wprowadzenie do projektowania zorientowanego na niezawodność. Proaktywna strategia eksploatacji. Wyznaczanie niepewności parametrów rozkładu prawdopodobieństwa. Macierz Fishera, Informacja aprioryczna i aposterioryczna w analizie niezawodności. Rozkłady aprioryczne. Statystyczne dane cenzurowane, estymacja parametrów rozkładu na podstawie danych cenzurowanych. Metody Kaplana-Meiera i aktuarialna wyznaczania funkcji niezawodności. Uaktualnienie parametrów modelu niezawodnościowego - Uaktualnienie Bayesowskie, Model proporcjonalny ryzyka. Miary ważności elementów. Badanie wrażliwości (zmiennych) w probabilistycznym modelu niezawodnościowym. Wykorzystanie sieci Bayesowskich w projektowaniu niezawodnościowo zorientowanym. Metody prognozowania pozostałego czasu użytkowania (RUL). Wykorzystanie informacji diagnostycznej w analizie niezawodności, Niezawodność a współczynnik bezpieczeństwa

**Metody oceny:**

Wykład jest zaliczany na podstawie dwóch kolokwiów i dwóch prac domowych

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Radkowski S., (2003), Podstawy bezpiecznej techniki, Oficyna Wydawnicza PW; www.reliawiki.org

**Witryna www przedmiotu:**

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

**Uwagi:**

-

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka 1150-00000-MZP-0514\_W1:**

Posiada wiedzę o proaktywnej strategii eksploatacji, rozkładach apriorycznych, prognozowania pozostałego czasu użytkowania, metodach estymacji parametrów modelu statystycznego na podstawie danych cenzurowanych

Weryfikacja:

Weryfikacja wiedzy odbywa się w formie pisemnej poprzez odpowiedź na postawione pytanie przedmiotowe w ramach kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** KMchtr2\_W01, KMchtr2\_W15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka 1150-00000-MZP-0514\_W2:**

Student zna podstawowe źródła niepewności charakterystyk niezawodnościowych i ich wpływ na eksploatację obiektu,
Student posiada podstawową wiedzę nt metod pozwalających na wprowadzenie do analizy ryzyka dodatkowej informacji w celu zmniejszenia niepewności jej wyników (Model proporcjonalnego ryzyka, Bayesowska aktualizacja parametrów)

Weryfikacja:

Weryfikacja wiedzy odbywa się w formie pisemnej poprzez odpowiedź na postawione pytanie przedmiotowe w ramach kolokwium i realizacji tematu pracy domowej.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** KMchtr2\_W01, KMchtr2\_W15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka 1150-00000-MZP-0514\_W3:**

Student posiada wiedzę na temat oceny niepewności niezawodnościowego modelu statystycznego (informacyjna macierz Fishera).

Weryfikacja:

Weryfikacja wiedzy odbywa się w formie pisemnej poprzez odpowiedź na postawione pytanie przedmiotowe w ramach kolokwium i realizacji tematu pracy domowej.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** KMchtr2\_W15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka 1150-00000-MZP-0514\_U1:**

Student potrafi dokonać estymacji parametrów modelu statystycznego wybraną metodą (siatka probabilistyczna, metoda największej wiarygodności), wybranego rozkładu, potrafi dokonać oceny poprawności przyjętego modelu statystycznego.

Weryfikacja:

Weryfikacja umiejętności odbywa się w formie programu obliczeniowego realizowanego w ramach pracy domowej.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** KMchtr2\_U01, KMchtr2\_U02, KMchtr2\_U13

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**