

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Bezpieczeństwa

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: B

Stopień studiów: I

Specjalności: bez specjalności

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Niezawodność i analiza ryzyka
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Reliability and risk analysis
KOD PRZEDMIOTU	WM IBEZP oIS C3 22/23
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	6

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
6	15	0	15	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów problematyką niezawodności i analizy ryzyka w inżynierii bezpieczeństwa.

Cel 2 Zapoznanie studentów z wybranymi elementami statystyki matematycznej wykorzystywanymi w niezawodności obiektów technicznych i analizie ryzyka.

Cel 3 Zapoznanie studentów z wiadomościami nt. niezawodności elementów nieodnawialnych.

Cel 4 Zapoznanie studentów z wiadomościami nt. niezawodności elementów odnawialnych.

Cel 5 Zapoznanie studentów z wiadomościami nt. niezawodności układu elementów.

Cel 6 Zapoznanie studentów z problematyką analizy ryzyka przy użytkowaniu obiektów technicznych.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość matematyki i podstaw statystyki matematycznej.

2 Znajomość podstaw metod i procedur wykorzystywanych w analizie danych eksperymentalnych.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student zna i rozumie zasady działania wybranych maszyn i urządzeń.

EK2 Wiedza Student zna i rozumie metodykę konstruowania wybranych maszyn i urządzeń przemysłowych.

EK3 Umiejętności Student potrafi poprawnie analizować niezawodność maszyn, aparatów i systemów przemysłowych z wykorzystaniem aktualnych metod pomiarowych i analizy danych.

EK4 Umiejętności Student potrafi poprawnie ocenić ryzyko awarii systemów i obiektów wykorzystywanych w przemyśle, stworzyć możliwe scenariusze awaryjne.

EK5 Kompetencje społeczne Student współpracuje w zespole oraz organizuje jego prace a także wykonuje sprawozdania i raporty z pracy zespołu.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BŁOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wprowadzenie. Podstawowe pojęcia i określenia niezawodności.	1
W2	Podstawy statystyki matematycznej i analizy danych, wykorzystywane w niezawodności i analizie ryzyka.	2
W3	Niezawodność elementu nieodnawialnego. Czas poprawnej pracy do uszkodzenia. Funkcje niezawodności i intensywności uszkodzeń. Parametry rozkładu czasu poprawnej pracy. Wskaźniki niezawodności. Łączny czas pracy, współczynnik wykorzystania.	2
W4	Podstawowe rozkłady zmiennych losowych stosowane w teorii niezawodności. Wyznaczanie funkcji niezawodności i oczekiwanego czasu zdatności.	2
W5	Niezawodność elementu odnawialnego i jej wskaźniki. Odnowa natychmiastowa. Funkcja i gęstość odnowy. Odnowa w skończonym czasie. Funkcja i współczynnik gotowości.	3
W6	Niezawodność systemu. Systemy o strukturze szeregowej, równoległej, i mieszanej. Niezawodność systemu nienaprawialnego. Niezawodność obiektów złożonych. Procesy, modele i metody wykorzystywane w niezawodności.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W7	Postawy teorii masowej obsługi. Zdarzenia niekorzystne, inicjujące i krytyczne. Analiza i zarządzanie ryzykiem. Źródła i miary ryzyka. Szacowanie ryzyka.	3

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Niezawodnościowa analiza działania urządzeń przemysłowych prowadzona w oparciu o wyniki symulacji numerycznych CFD.	3
L2	Analiza statystyczna danych generycznych obrazujących uszkodzenia obiektów technicznych.	3
L3	Weryfikacja statystyczna wybranych parametrów i funkcji niezawodnościowych w oparciu o statystyczne testy istotności.	3
L4	Analiza niezawodności obiektów technicznych w instalacji przemysłowej.	3
L5	Ocena ryzyka awarii obiektów technicznych w instalacji przemysłowej.	3

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Dyskusja

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Ćwiczenia laboratoryjne

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	84
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F2 Kolokwium

F3 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

P2 Egzamin ustny

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W2 Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia

W3 Ocena końcowa ustalana jest na podstawie średniej ważonej ocen i egzaminu, projektu i wygłoszonego referatu

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Ćwiczenie praktyczne

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1

NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Student ma bardzo dobrą wiedzę nt. działania wybranych urządzeń przemysłowych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Student ma bardzo dobrą wiedzę w zakresie metodyki konstruowania wybranych urządzeń przemysłowych i ich eksploatacji.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi poprawnie przeprowadzić szczegółową analizę niezawodności wybranych maszyn, aparatów i systemów przemysłowych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.

NA OCENĘ 5.0	Student potrafi poprawnie zidentyfikować, ocenić i zminimalizować ryzyko awarii wybranych systemów i urządzeń stosowanych w warunkach przemysłowych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Student poprawnie współpracuje w zespole oraz organizuje jego prace a także wykonuje sprawozdania i raporty z pracy zespołu.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	B1_W24	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5 Cel 6	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 L1 L2 L3 L4 L5	N1 N2 N3 N4	F2 F3 P1 P2
EK2	B1_W24	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5 Cel 6	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 L1 L2 L3 L4 L5	N1 N2 N3 N4	F2 F3 P1 P2
EK3	B1_U12	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5 Cel 6	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 L1 L2 L3 L4	N1 N2 N3 N4	F2 F3 P1 P2
EK4	B1_U18	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5 Cel 6	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 L1 L2 L3 L4 L5	N1 N2 N3 N4	F2 F3 P1 P2
EK5	B1_K05	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5 Cel 6	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 L1 L2 L3 L4 L5	N1 N2 N3 N4	F2 F3 P1 P2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Markowski A.S — *Zapobieganie stratom przemysłowym*, Łódź, 2000, WPL
- [2] | Prażewska M. — *Podstawy niezawodności*, Kielce, 1989, WPŚ
- [3] | Bucior J. — *Podstawy niezawodności*, Rzeszów, 1989, WPRz
- [4] | Haviland R.P — *Niezawodność urządzeń technicznych*, Warszawa, 1968, PWN

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Dietrich M. — *Podstawy konstrukcji maszyn T.1*, Warszawa, 1999, WNT

LITERATURA DODATKOWA

- [1] | Aktualne strony internetowe zawierające informacje nt. niezawodności i analizy ryzyka obiektów technicznych — -, -, 2022, -

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Ryszard, Krzysztof Wójtowicz (kontakt: ryszard.wojtowicz@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)