

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2025/2026

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	Trwałość instalacji i obiektów technicznych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WM IBEZP oIS C3 25/26
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 trwałości instalacji i obiektów technicznych w aspekcie inżynierii bezpieczeństwa.

Cel 2 Zapoznanie studentów z wybranymi elementarni statystyki matematycznej wykorzystywanymi w ocenie trwałości instalacji i urządzeń przemysłowych.

- Cel 3** Zapoznanie studentów z wiadomościami nt. trwałości i awaryjności instalacji oraz urządzeń i aparatów nie podlegających naprawie.
- Cel 4** Zapoznanie studentów z wiadomościami nt. trwałości i awaryjności instalacji oraz urządzeń i aparatów podlegających naprawie.
- Cel 5** Zapoznanie studentów z wiadomościami nt. trwałości i awaryjności obiektów technicznych pracujących w różnych układach zintegrowanych.
- Cel 6** Zapoznanie studentów z problematyką bezpieczeństwa pracy i eksploatacji instalacji i 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 instalacji, aparatów i urządzeń technicznych.
- EK2 Wiedza** Student zna i rozumie metodykę konstruowania wybranych instalacji aparatów i urządzeń technicznych.
- EK3 Umiejętności** Student potrafi poprawnie analizować działanie instalacji, aparatów i systemów przemysłowych z wykorzystaniem aktualnych metod pomiarowych oraz systemów symulacji i analizy danych, przede wszystkim w aspekcie oceny ich awaryjności i trwałości.
- EK4 Umiejętności** Student potrafi poprawnie ocenić trwałość oraz ryzyko awarii systemów i obiektów wykorzystywanych w przemyśle, tworzyć 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

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Analiza działania i awaryjności urządzeń i instalacji przemysłowych prowadzona w oparciu o wyniki symulacji numerycznych CFD.	3
L2	Analiza statystyczna danych generycznych obrazujących uszkodzenia obiektów technicznych.	3
L3	Metodyka tworzenia scenariuszy awaryjnych i schematów uszkodzeń obiektów technicznych i instalacji.	3
L4	Analiza trwałości i awaryjności obiektów technicznych w instalacji przemysłowej.	3
L5	Ocena ryzyka awarii obiektów technicznych w instalacji przemysłowej.	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wprowadzenie. Podstawowe pojęcia i określenia dotyczące niezawodności pracy, trwałości i awaryjności obiektów technicznych.	1
W2	Podstawy statystyki matematycznej i analizy danych, wykorzystywane w ocenie trwałości i awaryjności obiektów technicznych.	2
W3	Trwałość, zawodność, niezawodność pracy i awaryjność nienaprawialnych obiektów technicznych. Czas poprawnej pracy do uszkodzenia. Funkcje niezawodności, zawodności i intensywności uszkodzeń. Parametry rozkładu czasu pracy urządzenia do uszkodzenia. Łączny czas pracy, współczynnik wykorzystania.	2
W4	Podstawowe rozkłady zmiennych losowych stosowane w ocenie trwałości instalacji i obiektów technicznych. Wyznaczanie funkcji niezawodności, zawodności, intensywności uszkodzeń oraz oczekiwanego czasu zdatności.	2
W5	Trwałość, niezawodność pracy i awaryjność naprawialnego obiektu technicznego. Odnowa natychmiastowa. Funkcja i gęstość odnowy. Odnowa w skończonym czasie. Funkcja i współczynnik gotowości.	3
W6	Trwałość, niezawodność pracy i awaryjność zintegrowanego systemu obiektów technicznych. Systemy o strukturze szeregowej, równoległej, i mieszanej.	2
W7	Podstawy teorii masowej obsługi. Zdarzenia niekorzystne, inicjujące i krytyczne. Scenariusze awaryjne. Szacowanie ryzyka.	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 instalacji, aparatów i urządzeń technicznych oraz 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 awaryjności, zawodności i trwałości wybranych obiektów technicznych.
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, instalacji i aparatów, 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		Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5 Cel 6	L1 L2 L3 L4 L5 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3 N4	F2 F3 P1 P2
EK2		Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5 Cel 6	L1 L2 L3 L4 L5 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3 N4	F2 F3 P1 P2
EK3		Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5 Cel 6	L1 L2 L3 L4 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3 N4	F2 F3 P1 P2
EK4		Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5 Cel 6	L1 L2 L3 L4 L5 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3 N4	F2 F3 P1 P2
EK5		Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5 Cel 6	L1 L2 L3 L4 L5 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3 N4	F2 F3 P1 P2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Markowski A.S — *Zapobieganie stratom przemysłowym*, Łódź, 2000, WPL
- [4] | Haviland R.P — *Niezawodność urządzeń technicznych*, Warszawa, 1968, PWN
- [5] | Słowiński B — *Inżynieria eksploatacji maszyn*, Koszalin, 2014, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Dietrich M. — *Podstawy konstrukcji maszyn T.1*, Warszawa, 1999, WNT
- [2] | Pezowicz C. — *Wybrane zagadnienia budowy i eksploatacji maszyn*, Wrocław, 2016, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej

LITERATURA DODATKOWA

- [1] | Aktualne strony internetowe zawierające informacje nt. trwałości i awaryjności 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)