

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Informatyki i Telekomunikacji

Kierunek studiów: Matematyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: II

Specjalności: Modelowanie matematyczne

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Teoria niezawodności
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Reliability Theory
KOD PRZEDMIOTU	WiT M oIIS D2 22/23
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	6.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
2	30	0	0	0	0	30

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów z wybranymi modelami i metodami teorii niezawodności

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Student wie co to jest zmienna losowa i potrafi wyznaczyć jej rozkład, parametry rozkładu. Zna popularne w rachunku prawdopodobieństwa rozkłady, np. dwumianowy, Poissona, normalny, wykładniczy, gamma. Zna postać funkcji charakterystycznych tych rozkładów albo ich transformat Laplace'a. Wie co to jest proces stochastyczny Poissona.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student zna podstawowe modele i metody Teorii Niezawodności.

EK2 Umiejętności Student potrafi wyznaczyć charakterystyki funkcyjne i charakterystyki liczbowe niezawodności.

EK3 Umiejętności Student potrafi sformułować problem z teorii niezawodności. Potrafi przeanalizować taki problem.

EK4 Kompetencje społeczne Student jest gotowy do samodzielnego poszerzania swojej wiedzy i doskonalenia umiejętności w zakresie teorii niezawodności.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Rozwiązywanie minizagadnień z teorii niezawodności. Prezentacja dwóch raportów (sprawozdań) z wybranych zagadnień z teorii niezawodności.	30

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Rozkłady ucięte prawostronnie, lewostronnie, obustronnie. Mieszanina rozkładów i jej interpretacja w technice.	4
W2	Pojęcia niezawodności, niesprawności i trwałości obiektu.	1
W3	Niezawodność obiektów nieodnawialnych: funkcja niezawodności, funkcja zawodności, intensywność uszkodzeń, funkcja wiodąca, przeciętny czas zdatności obiektu, resztowa funkcja niezawodności, resztowy przeciętny czas zdatności	5
W4	Empiryczne charakterystyki funkcyjne niezawodności: empiryczna funkcja niezawodności, empiryczna gęstość rozkładu, empiryczna intensywność uszkodzeń, średni czas zdatności.	2
W5	Wykładnicze prawo niezawodności.	1

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W6	Rozkłady czasu zdatności i charakterystyki niezawodnościowe tych rozkładów: gamma, Weibulla, komplementarny Weibulla, Rayleigha, normalny, ucięty normalny, log-normalny, jednostajny, Gumbela, podwójnie wykładniczy, potęgowy.	4
W7	Sklejana funkcja niezawodności, funkcja niezawodności mieszaniny rozkładów, stochastyczna funkcja niezawodności	2
W8	Warunkowe prawdopodobieństwo zdatności obiektu w przedziale czasowym, obiekty starzejące się.	2
W9	Prawdopodobieństwo wykonania zadania przez obiekt	2
W10	Odnowa pojedynczego obiektu technicznego: strumień odnowy, proces odnowy, funkcja odnowy, wariancja liczby odnow, czas do następnego uszkodzenia, alternatywny strumień odnowy, odnowy profilaktyczne.	7

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1** Wykłady (w przypadku realizacji zajęć w trybie zdalnym z wykorzystaniem stosownych narzędzi teleinformatycznych: MS Teams, Delta)
- N2** Zadania tablicowe (w przypadku realizacji zajęć w trybie zdalnym z wykorzystaniem stosownych narzędzi teleinformatycznych: MS Teams, Delta)
- N3** Konsultacje (w przypadku realizacji zajęć w trybie zdalnym z wykorzystaniem stosownych narzędzi teleinformatycznych: MS Teams, Delta)

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	24
Egzaminy i zaliczenia w sesji	6
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	35
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	55
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	180
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	6.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Dwa raporty (sprawozdania) indywidualne lub zespołowe z zagadnień teorii niezawodności, rozwiązywanie w trakcie zajęć minizagadnień.

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Ocena przeliczona będzie na podstawie sumy punktów uzyskanych z prezentacji i obrony raportów (sprawozdań) i punktów uzyskanych z rozwiązywania minizagadnień na zajęciach.

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Aby zaliczyć przedmiot, należy uzyskać co najmniej ocenę 3.0 w ocenie podsumowującej.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Nie spełnia warunków określonych dla oceny 3.0.
NA OCENĘ 3.0	Zna omawiany model w niewielkim stopniu.
NA OCENĘ 3.5	Zna omawiany model dość dobrze.
NA OCENĘ 4.0	Zna dobrze omawiany model.

NA OCENĘ 4.5	Zna ponad dobrze omawiany model.
NA OCENĘ 5.0	Zna bardzo dobrze omawiany model.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Nie spełnia warunków określonych dla oceny 3.0.
NA OCENĘ 3.0	Potrafi dobrać właściwy wzór/metodę i rozpocząć obliczenia.
NA OCENĘ 3.5	Potrafi dobrać właściwy wzór/metodę i wykonać poprawie niektóre obliczenia.
NA OCENĘ 4.0	Potrafi dobrać właściwy wzór/metodę i wykonać poprawnie większość obliczeń.
NA OCENĘ 4.5	Potrafi dobrać właściwy wzór/metodę i wykonać poprawnie prawie wszystkie obliczenia.
NA OCENĘ 5.0	Potrafi dobrać właściwy wzór/metodę i wykonać poprawnie wszystkie obliczenia.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Nie spełnia warunków określonych dla oceny 3.0.
NA OCENĘ 3.0	Potrafi dobrać właściwy model.
NA OCENĘ 3.5	Potrafi dobrać właściwy model i ustalić co należy przeanalizować.
NA OCENĘ 4.0	Potrafi dobrać właściwy model i potrafi przeprowadzić matematyczną analizę zależności rozważanych w modelu
NA OCENĘ 4.5	Potrafi dobrać właściwy model i potrafi przeprowadzić matematyczną analizę zależności rozważanych w modelu i wyciąga wnioski.
NA OCENĘ 5.0	Potrafi wyciągnąć wnioski, zauważyć dobre i słabe strony modelu, zasugerować zmiany w modelu lub uzasadnić poprawność modelu.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Nie spełnia warunków określonych dla oceny 3.0.
NA OCENĘ 3.0	W przygotowanych raportach skorzystał z dwóch pozycji literaturowych.
NA OCENĘ 3.5	W przygotowanych raportach skorzystał z trzech pozycji literaturowych.
NA OCENĘ 4.0	W przygotowanych raportach skorzystał z czterech pozycji literaturowych.
NA OCENĘ 4.5	W przygotowanych raportach skorzystał z pięciu pozycji literaturowych.
NA OCENĘ 5.0	W przygotowanych raportach skorzystał z sześciu pozycji literaturowych.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W04 K_W07 K_W09	Cel 1	P1 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10	N1 N2 N3	F1 P1
EK2	K_U11	Cel 1	P1 W1 W2 W3 W5 W6 W7 W8 W9 W10	N1 N2 N3	F1
EK3	K_U11 K_U12 K_U18	Cel 1	P1 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10	N2 N3	F1
EK4	K_K01	Cel 1	P1	N2 N3	F1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **D. Bobrowski** — *Wprowadzenie matematyczne do teorii niezawodności*, Poznań, 1977, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej
- [2] | **F. Grabski, J. Jaźwiński** — *Funkcje o losowych argumentach w zagadnieniach niezawodności, bezpieczeństwa i logistyki*, Warszawa, 2009, WKŁ
- [3] | **I. Koźniewska, M. Włodarczyk** — *Modele odnowy, niezawodności i masowej obsługi*, Warszawa, 1978, PWN
- [4] | **D. Bobrowski** — *Modele i metody matematyczne teorii niezawodności w przykładach i zadaniach*, Warszawa, 1985, WNT

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **D. L. Grosh** — *A primer of reliability theory*, New York, 1989, John Wiley & Sons
- [2] | **M. Rausand, A. Hoyland** — *System reliability theory*, Hoboken, New Jersey, 2004, John Wiley & Sons

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr Marek Malinowski (kontakt: mmalinowski@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr Marek Malinowski (kontakt: mmalinowski@pk.edu.pl)



13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....