

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Informatyki i Telekomunikacji

Kierunek studiów: Matematyka Stosowana

Profil: Praktyczny

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: MS

Stopień studiów: I

Specjalności: Analityka Danych, Matematyka w finansach i ekonomii, Matematyka z Informatyką

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Rachunek prawdopodobieństwa
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Probability
KOD PRZEDMIOTU	WiT MS pIS C12 23/24
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	9.00
SEMESTRY	3

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
3	45	60	0	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami z rachunku prawdopodobieństwa. W szczególności studenci powinni opanować umiejętność budowania modeli probabilistycznych i posługiwania się nimi.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Analiza matematyczna 1, 2

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Umiejętności Student potrafi posługiwać się pojęciem przestrzeni probabilistycznej, zbudować i przeanalizować model matematyczny eksperymentu losowego, potrafi omówić eksperymenty losowe oraz modele matematyczne oparte na różnych rozkładach prawdopodobieństwa

EK2 Umiejętności Student potrafi stosować wzór na prawdopodobieństwo całkowite i wzór Bayesa

EK3 Umiejętności Student umie posługiwać się zmiennymi losowymi, umie wyznaczać ich parametry oraz rozkłady funkcji wektorów losowych. Umie posługiwać się funkcjami charakterystycznymi i warunkową wartością oczekiwaną. Zna zastosowania praktyczne podstawowych rozkładów.

EK4 Umiejętności Student potrafi szacować prawdopodobieństwa używając praw wielkich liczb; potrafi stosować centralne twierdzenia graniczne

EK5 Wiedza Student zna podstawowe definicje, twierdzenia z zakresu treści programowych przedmiotu

EK6 Kompetencje społeczne Efekt kształcenia 6

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Przestrzeń probabilistyczna. Definicja aksjomatyczna, podstawowe własności prawdopodobieństwa, Schemat Bernoullego, lemat Borela-Cantellego	4
W2	Prawdopodobieństwo warunkowe, niezależność zdarzeń. Prawdopodobieństwo warunkowe, wzór na prawdopodobieństwo całkowite, wzór Bayesa, zdarzenia niezależne.	4
W3	Rozkłady i zmienne losowe. Rozkłady dyskretne, ciągłe, zmienne losowe i ich rozkłady, wektory losowe i rozkłady wielowymiarowe, dystrybucja i jej własności, związek dystrybucji z rozkładem, niezależność wektorów losowych, funkcje wektorów losowych.	6
W4	Charakterystyki liczbowe zmiennych losowych. Wartość oczekiwana - przypadek dyskretny i ciągły, wariancja, odchylenie standardowe, momenty zwykłe i centralne, skośność, eksces, mediana, moda, kowariancja, macierz kowariancji, współczynnik korelacji, zmienne nieskorelowane, regresja, nierówności Czebyszewa.	6
W5	Przegląd rozkładów. Rozkład: jednopunktowy, dwupunktowy, dwumianowy, geometryczny, wielomianowy, Pascala, hipergeometryczny, Poissona, prawo małych liczb Poissona, rozkład: jednostajny, wykładniczy, normalny, n-wymiarowy rozkład normalny, rozkład gamma, chi-kwadrat, Studenta, Cauchyego	6
W6	Prawa wielkich liczb.	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W7	Funkcje charakterystyczne. Definicja, własności, tw. o jednoznaczności, tw. o wyznaczaniu momentów, funkcje charakterystyczne poznanych rozkładów	4
W8	Centralne twierdzenia graniczne.	6
W9	Warunkowa wartość oczekiwana.	6

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Własności prawdopodobieństwa, obliczanie prawdopodobieństw zdarzeń losowych z użyciem metod kombinatorycznych, schemat Bernoullego, obliczanie prawdopodobieństwa geometrycznego.	10
C2	Obliczanie prawdopodobieństwa warunkowego, wzór na prawdopodobieństwo całkowite, wzór Bayesa, badanie niezależności zdarzeń	6
C3	Przykłady zmiennych losowych i ich rozkładów, gęstość prawdopodobieństwa, wyznaczanie dystrybucji.	6
C4	Obliczanie wartości oczekiwanej, wariancji, odchylenia standardowego i innych parametrów zmiennych losowych	4
C5	Funkcje zmiennych losowych, wyznaczanie rozkładów	6
C6	Wektory losowe, n-wymiarowy rozkład normalny, wyznaczanie rozkładów brzegowych, badanie niezależności zmiennych losowych, funkcje wektorów losowych, wyznaczanie splotów.	10
C7	Obliczanie funkcji charakterystycznych zmiennych losowych, wyznaczanie rozkładu, gdy zadana jest funkcja charakterystyczna.	6
C8	Zastosowania twierdzeń: Poissona, Moivre'a-Laplace'a, Lindeberga-Levy'ego	6
C9	Wyznaczanie warunkowej wartości oczekiwanej, badanie jej własności.	6

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady (w sytuacji zdalnego nauczania wykłady prowadzone są za pośrednictwem MS Teams)

N2 Ćwiczenia (w sytuacji zdalnego nauczania ćwiczenia prowadzone są za pośrednictwem MS Teams)

N3 Konsultacje

N4 E-learning (kurs na platformie 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	105
Konsultacje przedmiotowe	25
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	90
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Zapoznanie się z materiałami na platformie e-learningowej	45
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	270
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	9.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium (w sytuacji zdalnego nauczania za pośrednictwem platformy e-learningowej oraz MS Teams)

F2 Test z teorii (platforma e-learningowa Delta)

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Zaliczenie ćwiczeń

P2 Egzamin praktyczny (zadania)

P3 Egzamin z teorii

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Obecność na ćwiczeniach obowiązkowa (dopuszczalna jedna nieobecność). Przewidziane są dwa/trzy kolokwia w trakcie semestru. Za aktywność na ćwiczeniach można uzyskać dodatkowe punkty. Studenci, którzy za wszystkie kolokwia i aktywność uzyskają sumę punktów mniejszą od połowy sumy punktów za wszystkie kolokwia, przed przystąpieniem do egzaminu, zobowiązani są napisać kolokwium poprawkowe. Studenci, którzy za wszystkie kolokwia i aktywność uzyskają więcej niż 90% sumy punktów za kolokwia są zwolnieni z egzaminu pisemnego.

W2 Zaliczenie testu z teorii (w dowolnej liczbie podejść) jest obowiązkowe w ramach samodzielnej pracy studenta. Ocena nie jest wliczana do średniej.

W3 Egzamin składa się z części pisemnej z zadań i egzaminu z teorii. Wymagane jest zaliczenie obu części egzaminu.

W4 Ocena końcowa jest średnią ważoną ocen P1 (0.3), P2 (0.1) i P3 (0.6), przy czym na ocenę co najmniej 4.0 wymagane jest uzyskanie oceny P1 lub P2 co najmniej 4.0 oraz oceny P3 co najmniej 4.0.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie wykazał umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 3.0
NA OCENĘ 3.0	Student umie wykorzystać poznane wzory i twierdzenia do rozwiązywania wskazanych zadań obejmujących tematykę przedmiotu i uzyskał przy tym więcej niż połowę maksymalnej sumarycznej liczby punktów
NA OCENĘ 3.5	Student umie wykorzystać poznane wzory i twierdzenia do rozwiązywania wskazanych zadań obejmujących tematykę przedmiotu i uzyskał przy tym więcej niż 60% maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
NA OCENĘ 4.0	Student umie wykorzystać poznane wzory i twierdzenia do rozwiązywania wskazanych zadań obejmujących tematykę przedmiotu i uzyskał przy tym więcej niż 70% maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
NA OCENĘ 4.5	Student umie wykorzystać poznane wzory i twierdzenia do rozwiązywania wskazanych zadań obejmujących tematykę przedmiotu i uzyskał przy tym więcej niż 80% maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
NA OCENĘ 5.0	Student umie wykorzystać poznane wzory i twierdzenia do rozwiązywania wskazanych zadań obejmujących tematykę przedmiotu i uzyskał przy tym więcej niż 90% maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie wykazał umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 3.0
NA OCENĘ 3.0	Student umie stosować wzór na prawdopodobieństwo całkowite i wzór Bayesa, zna pojęcie niezależności zdarzeń, uzyskał przy tym więcej niż połowę maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
NA OCENĘ 3.5	Student umie stosować wzór na prawdopodobieństwo całkowite i wzór Bayesa, zna pojęcie niezależności zdarzeń, uzyskał przy tym więcej niż 60% maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
NA OCENĘ 4.0	Student umie stosować wzór na prawdopodobieństwo całkowite i wzór Bayesa, zna pojęcie niezależności zdarzeń, uzyskał przy tym więcej niż 70% maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
NA OCENĘ 4.5	Student umie stosować wzór na prawdopodobieństwo całkowite i wzór Bayesa, zna pojęcie niezależności zdarzeń, uzyskał przy tym więcej niż 80% maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
NA OCENĘ 5.0	Student umie stosować wzór na prawdopodobieństwo całkowite i wzór Bayesa, zna pojęcie niezależności zdarzeń, uzyskał przy tym więcej niż 90% maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie wykazał umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 3.0

NA OCENĘ 3.0	Student umie wykorzystać poznane wzory i twierdzenia do rozwiązywania wskazanych zadań obejmujących tematykę przedmiotu i uzyskał przy tym więcej niż połowę maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
NA OCENĘ 3.5	Student umie wykorzystać poznane wzory i twierdzenia do rozwiązywania wskazanych zadań obejmujących tematykę przedmiotu i uzyskał przy tym więcej niż 60% maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
NA OCENĘ 4.0	Student umie wykorzystać poznane wzory i twierdzenia do rozwiązywania wskazanych zadań obejmujących tematykę przedmiotu i uzyskał przy tym więcej niż 70% maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
NA OCENĘ 4.5	Student umie wykorzystać poznane wzory i twierdzenia do rozwiązywania wskazanych zadań obejmujących tematykę przedmiotu i uzyskał przy tym więcej niż 80% maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
NA OCENĘ 5.0	Student umie wykorzystać poznane wzory i twierdzenia do rozwiązywania wskazanych zadań obejmujących tematykę przedmiotu i uzyskał przy tym więcej niż 90% maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie wykazał umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 3.0
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi szacować prawdopodobieństwa używając praw wielkich liczb; potrafi stosować centralne twierdzenia graniczne, uzyskał przy tym więcej niż połowę maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi szacować prawdopodobieństwa używając praw wielkich liczb; potrafi stosować centralne twierdzenia graniczne, uzyskał przy tym więcej niż 60% maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi szacować prawdopodobieństwa używając praw wielkich liczb; potrafi stosować centralne twierdzenia graniczne, uzyskał przy tym więcej niż 70% maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi szacować prawdopodobieństwa używając praw wielkich liczb; potrafi stosować centralne twierdzenia graniczne, uzyskał przy tym więcej niż 80% maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi szacować prawdopodobieństwa używając praw wielkich liczb; potrafi stosować centralne twierdzenia graniczne, uzyskał przy tym więcej niż 90% maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Student nie wykazał umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 3.0
NA OCENĘ 3.0	Student umie wypowiedzieć definicje i najważniejsze twierdzenia z zakresu przedstawionego na wykładach materiału, zna najprostsze dowody (na podstawie odpowiedzi na trzy zagadnienia z podanej wcześniej listy).
NA OCENĘ 3.5	Student umie wypowiedzieć definicje i twierdzenia z zakresu przedstawionego na wykładach materiału, zna najprostsze dowody i rozumowania.

NA OCENĘ 4.0	Jak na ocenę 3.5. Dodatkowo: Student umie przeprowadzić przynajmniej jeden dowód lub rozumowanie, w jednym z trzech ocenianych zagadnień.
NA OCENĘ 4.5	Jak na ocenę 4.0. Dodatkowo: Student umie przeprowadzić przynajmniej dwa dowody lub rozumowania, z zakresu ocenianych zagadnień.
NA OCENĘ 5.0	Jak na ocenę 4.5. Dodatkowo: Student umie dowodzić twierdzenia przedstawione na wykładach, cytować narzędzia z innych działów matematyki stosowane w powyższych rozumowaniach.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	Student nie wykazał umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 3.0
NA OCENĘ 3.0	Student rozumiejąc potrzebę kształcenia uczęszcza regularnie na ćwiczenia.
NA OCENĘ 3.5	Jak na ocenę 3.0. Ponadto, rozwiązuje zadania domowe, korzysta z materiałów dostępnych na platformie e-learningowej.
NA OCENĘ 4.0	Jak na ocenę 3.5, dodatkowo, chętnie prezentuje rozwiązania zadań i problemów na ćwiczeniach.
NA OCENĘ 4.5	Jak na ocenę 4.0, na zajęciach lub podczas konsultacji, zadaje pytania o charakterze merytorycznym.
NA OCENĘ 5.0	Jak na ocenę 4.5. Ponadto, potrafi prowadzić nieformalną rozmowę o zagadnieniach merytorycznych związanych z przedmiotem, poszukuje odpowiedzi na pytania w literaturze przedmiotu.

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_U10	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 C1 C3 C4 C5 C6	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2 P3
EK2	K_U11	Cel 1	W2 C2	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2 P3
EK3	K_W15 K_U10 K_U12	Cel 1	W3 W4 W5 W7 W9 C3 C4 C5 C6 C7 C9	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2 P3
EK4	K_U12	Cel 1	W4 W6 W8 C8	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2 P3

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK5	K_W04 K_W15	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2 P3
EK6	K_K01 K_K02	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2 P3

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | J. Jakubowski, R. Sztencel — , *Wstęp do teorii prawdopodobieństwa*, Warszawa, 2001, Script
- [2] | M. Wiciak — *Elementy probabilistyki w zadaniach*, Kraków, 2008, Wydawnictwo PK

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | P. Billingsley — *Prawdopodobieństwo i miara*, Warszawa, 1987, PWN
- [2] | W. Feller — *Wstęp do rachunku prawdopodobieństwa, tom I, II*, Warszawa, 1977, PWN
- [3] | J. Stojanow — *Zbiór zadań z rachunku prawdopodobieństwa*, Warszawa, 1982, PWN

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr Margareta Wiciak (kontakt: mwiciak@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr Margareta Wiciak (kontakt: mwiciak@pk.edu.pl)
- 2 dr Krzysztof Wesółowski (kontakt: kwesolowski@pk.edu.pl)
- 3 dr Jan Pudełko (kontakt: jpudelko@pk.edu.pl)
- 4 mgr Ewelina Mulawa (kontakt: ewelina.mulawa@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....
.....
.....