

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2023-2027

Rok akademicki 2023/2024 i 2024/2025

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	<i>rachunek prawdopodobieństwa i statystyka</i>
Kod przedmiotu	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	<i>Instytut Informatyki, Kolegium Nauk Przyrodniczych</i>
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	<i>Instytut Informatyki, Kolegium Nauk Przyrodniczych</i>
Kierunek studiów	<i>informatyka</i>
Poziom studiów	<i>studia I stopnia</i>
Profil	<i>ogólnoakademicki</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Rok i semestr/y studiów	<i>rok I, semestr 2; rok II, semestr 3</i>
Rodzaj przedmiotu	<i>przedmiot podstawowy</i>
Język wykładowy	<i>język polski</i>
Koordynator	<i>dr Piotr Pusz</i>
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	<i>dr Piotr Pusz, dr Lech Zaręba</i>

1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	Liczba pkt. ECTS
2	15	30							4
3	12			18					2

1.2. Sposób realizacji zajęć

zajęcia w formie tradycyjnej

1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku)

zaliczenie na ocenę

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Przygotowanie z zakresu rachunku prawdopodobieństwa i statystyki na poziomie szkoły średniej i analizy matematycznej wg programu tego przedmiotu w semestrze 1.

3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE**3.1 Cele przedmiotu**

C ₁	Zapoznanie studentów z podstawowymi twierdzeniami i metodami rachunku prawdopodobieństwa oraz statystyki opisowej.
C ₂	Ćwiczenie dostrzegania w otaczającej rzeczywistości zjawisk i procesów o charakterze losowym i opisywanie ich w terminach rachunku prawdopodobieństwa.
C ₃	Rozwijanie umiejętności rachunkowych i interpretacyjnych oraz korzystania z oprogramowania wspierającego statystyczną analizę danych.

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu Student:	Odniesienie do efektów kierunkowych
EK_o1	zna definicje prawdopodobieństwa oraz dyskretne i ciągłe rozkłady prawdopodobieństwa.	K_Wo1
EK_o2	Zna prawa wielkich liczb i centralne twierdzenie graniczne.	K_Wo1
EK_o3	W zaawansowanym zakresie zna pojęcia statystyki opisowej i metody statystyczne przydatne do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań informatycznych z zakresu komputerowo wspomaganej analizy danych.	K_Wo1
EK_o4	Zna wybrane narzędzia (programy) informatyczne umożliwiające wszechstronną analizę statystyczną danych, niezbędną w wielu problemach o charakterze inżynierskim dotyczących eksploracji danych i uczenia maszynowego.	K_Wo1
EK_o5	Potrafi zastosować schematy kombinatoryczne w zadaniach oraz rozwiązać zadania z klasycznego prawdopodobieństwa.	K_Uo2
EK_o6	Potrafi wyznaczyć momenty rozkładów dyskretnych i ciągłych jednowymiarowych i dwuwymiarowych.	K_Uo2
EK_o7	Potrafi w sposób zrozumiały prezentować wyniki analizy statystycznej w tym formułować hipotezy, prezentować rozumowanie i wnioski z badań	K_Uo2, K_Uo3
EK_o8	Stosuje odpowiednie testy, parametry i metody statystyki opisowej stosowane przy kompleksowej analizie jednej i dwóch cech.	K_Uo2
EK_o9	Stosuje pakiety wspomagające statystyczną analizę danych przy tym podejmuje interpretację uzyskanych wyników.	K_Uo2, K_Uo3

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Część 1 (semestr 2)
1. Podstawy rachunku prawdopodobieństwa: • zdarzenia elementarne i losowe, prawdopodobieństwo • aksjomatyka (przestrzeń probabilistyczna) • prawdopodobieństwo w ujęciu klasycznym i geometrycznym.
2. Elementy kombinatoryki (permutacje, wariacje, kombinacje).
3. Prawdopodobieństwo warunkowe, całkowite i wzór Bayesa.
4. Dyskretne rozkłady prawdopodobieństwa (funkcja prawdopodobieństwa, dystrybuanta, rozkład dwumianowy, geometryczny, hipergeometryczny, Poissona).
5. Ciągłe rozkłady prawdopodobieństwa (gęstość, dystrybuanta, rozkład jednostajny, normalny i wykładniczy).
6. Momenty zmiennych losowych dyskretnych i ciągłych.
7. Rozkład pary zmiennych losowych (rozkład łączny, brzegowy i warunkowy, niezależność zmiennych losowych).
8. Prawo wielkich liczb.
9. Centralne twierdzenie graniczne.
Część 2 (semestr 3)
10. Podstawowe pojęcia, w tym parametry z zakresu statystyki opisowej jednej zmiennej. Planowanie doświadczeń i tworzenie z nich właściwych baz danych do analizy statystycznej.
11. Rola korelacji w badaniu związków pomiędzy cechami ilościowymi i jakościowymi (współczynniki Pearsona, Spearmana, test χ^2 dla cech jakościowych)
12. Rola regresji liniowej i nieliniowej w modelowaniu zjawisk (regresja prosta, wieloraka, liniowa, nieliniowa, logistyczna).
13. Rola t-testów i jednoczynnikowej analizy wariancji i ich odpowiedniki nieparametryczne.
14. Procedury porównań wielokrotnych i ich rola w badaniach naukowych (analiza kontrastów, testy post-hoc, testy wielokrotnych porównań).
15. Analiza dynamiki zjawisk (funkcja trendu, wyrównanie szeregów czasowych, analiza wahań)

B. Problematyka ćwiczeń audytoryjnych

Część 1 (semestr 2)
1. Podstawy rachunku prawdopodobieństwa: • zdarzenia elementarne i losowe, prawdopodobieństwo • aksjomatyka (przestrzeń probabilistyczna) • prawdopodobieństwo w ujęciu klasycznym i geometrycznym.
2. Elementy kombinatoryki (permutacje, wariacje, kombinacje).
3. Prawdopodobieństwo warunkowe, całkowite i wzór Bayesa.
4. Dyskretne rozkłady prawdopodobieństwa (funkcja prawdopodobieństwa, dystrybuanta, rozkład dwumianowy, geometryczny, hipergeometryczny, Poissona).
5. Ciągłe rozkłady prawdopodobieństwa (gęstość, dystrybuanta, rozkład jednostajny, normalny i wykładniczy).
6. Momenty zmiennych losowych dyskretnych i ciągłych.
7. Rozkład pary zmiennych losowych (rozkład łączny, brzegowy i warunkowy, niezależność zmiennych losowych).

8. Prawo wielkich liczb.
9. Centralne twierdzenie graniczne.

C. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych

Część 2 (semestr 3)
10. Rozwiązywanie zadań związanych z podstawową analizą statystyczną różnego rodzaju danych z wykorzystaniem co najmniej dwóch programów, np. R, Statistica. (podstawowe parametry, elementy estymacji).
11. Wykorzystanie praktyczne teorii regresji liniowej i nieliniowej (regresja prosta, wieloraka, liniowa, nieliniowa, logistyczna); budowanie modeli przy użyciu wybranych narzędzi informatycznych, np.: R, Statistica.
12. Analiza dynamiki zjawisk (funkcja trendu, wyrównanie szeregów czasowych, analiza wahań). Przy użyciu narzędzi informatycznych (R, Statistica).
13. Praktyczne wykorzystanie programów Statistica i R w jedno- i wieloczynnikowej analizie wariancji oraz analizie kowariancji na przykładzie danych z różnych dziedzin.
14. Opis i praktyczne zastosowanie procedury porównań wielokrotnych w szczególności do analizy kontrastów i testów post-hoc przy użyciu narzędzi informatycznych (R, Statistica).
15. Praktyczne wykorzystanie wybranych programów (np. R, Statistica) do tworzenia uogólnionych modeli liniowych i nieliniowych.

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład problemowy/wykład z prezentacją multimedialną.

Ćwiczenia audytoryjne: rozwiązywanie zadań, dyskusja, praca w grupach

Ćwiczenia laboratoryjne: praca z komputerem z wykorzystaniem programów do analizy danych (wybrane spośród R, Statistica), wykonywanie projektów praktycznych.

4. METODY I KRYTERIA OCENY**4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się**

Symbol efektu	Metody oceny efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw, ...)
EK_01	test	Wykład
EK_02	test	Wykład
EK_03	test	Wykład
EK_04	test	Wykład
EK_05	kolokwium	ćwiczenia
EK_06	kolokwium	ćwiczenia
EK_07	kolokwium, obserwacja w trakcie zajęć	ćwiczenia
EK_08	kolokwium	ćwiczenia
EK_09	kolokwium, obserwacja w trakcie zajęć	ćwiczenia

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Część 1 (semestr 2)
Weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się kontrolowana jest na bieżąco w trakcie realizacji zajęć. Ocena uzyskana z zaliczenia przedmiotu pozwoli ocenić stopień osiągniętych efektów.

Zaliczenie ćwiczeń na podstawie aktywności oraz zaliczenia 1 kolokwium.
 Zaliczenie wykładu na podstawie testu wiedzy (częściowo weryfikowanej na kolokwium).
 Punkty uzyskane z kolokwium zostaną przeliczone na ocenę
 ndst – [0 – 50)% pkt,
 dost. - (51 - 60)% pkt,
 +dost. - (61 - 70)% pkt,
 dobry - (71 - 80)% pkt,
 +dobry - (81 - 90)% pkt,
 bardzo dobry - (91 - 100)% pkt.

Część 2 (semestr 3)

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się. O ocenie pozytywnej decyduje wykonanie pracy zaliczeniowej polegającej na znalezieniu danych, ich analizie statystycznej oraz interpretacji wyników. Praca będzie oceniana na punkty, przy czym:

ndst – [0 – 50)% pkt,
 dost. - (51 - 60)% pkt,
 +dost. - (61 - 70)% pkt,
 dobry - (71 - 80)% pkt,
 +dobry - (81 - 90)% pkt,
 bardzo dobry - (91 - 100)% pkt.

5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe wynikające z harmonogramu studiów	75
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	5
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	70
SUMA GODZIN	150
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	6

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	-
zasady i formy odbywania praktyk	-

7. LITERATURA

LITERATURA PODSTAWOWA:

1. P. Pusz, P. Drygaś: *Elementy rachunku prawdopodobieństwa*, Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego, Rzeszów, 2022
2. J. Jakubowski i R. Sztencel: *Wstęp do teorii prawdopodobieństwa*, Script, 2001
3. M. Krzyśko: *Wykłady z teorii prawdopodobieństwa WN-T*, Warszawa 2000.
4. Plucińska, E. Pluciński: *Probabilistyka WN-T*, Warszawa 2015
5. W. Feller: *Wstęp do rachunku prawdopodobieństwa*, t.1, PWN, 2006.
6. W. Krywicki i inni: *Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach*, PWN, 2004
7. L. Kubik: *Rachunek prawdopodobieństwa. Podręcznik dla nauczycielskich studiów matematycznych*, PWN, 1981.
8. Domański C., Pruska K. „*Nieklasyczne metody statystyczne*”, PWE, Warszawa 2000.
9. Gajek L., Kałuska M. „*Wnioskowanie statystyczne*”, WN-T, Warszawa 2000.
10. Jajuga K. „*Statystyczna analiza wielowymiarowa*”, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1993.
11. Krzyśko M., „*Statystyka Matematyczna*”, WN UAM, Poznań 1996.
12. Krywicki W., Bartos J., Dyczka W., Królikowska K., Wasilewski M. „*Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach*”, Tom 1, 2, PWN, Warszawa 1997.
13. Sobczyk M. „*Statystyka*”, PWN, Warszawa 1996.
14. Stanisław A. „*Przystępny kurs statystyki w oparciu o program Statistica Pl, na przykładach z medycyny*”, Tom 1-3. Statsoft, Kraków 2001

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

1. A.A. Borowkow: *Rachunek prawdopodobieństwa*, PWN, 1975.
2. Pusz P., Zaręba L.: *Wprowadzenie do rachunku prawdopodobieństwa*. Wydawnictwo Oświatowe Fosze, Rzeszów 2010.
3. Jóźwiak J., Podgórski J. „*Statystyka od podstaw*”, PWE, Warszawa 1997.
4. Pusz P., Zaręba L. „*Elementy statystyki*”, Wydawnictwo Oświatowe Fosze, Rzeszów 2006.
5. Pusz P., Zaręba L. „*Metody statystyczne analizy danych*”, Mitel, Rzeszów 2013.
6. Starzyńska W. „*Statystyka praktyczna*”, PWN, Warszawa 2000