

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2023-2025

Rok akademicki 2023/2024

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	<i>metody statystyki matematycznej</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 II stopnia</i>
Profil	<i>ogólnoakademicki</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Rok i semestr/y studiów	<i>rok I, semestr 1</i>
Rodzaj przedmiotu	<i>przedmiot podstawowy</i>
Język wykładowy	<i>język polski</i>
Koordynator	<i>dr Lech Zaręba</i>
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	<i>dr Lech Zaręba</i>

1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Projekt	Liczba pkt. ECTS
1	15			25					3

1.2. Sposób realizacji zajęć

zajęcia w formie tradycyjnej

1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku)

zaliczenie z oceną

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Znajomość podstawowych definicji i twierdzeń z zakresu rachunku prawdopodobieństwa i statystyki na poziomie studiów I-go stopnia. Podstawy programowania. Znajomość programu R.

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

C ₁	Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami, pojęciami i twierdzeniami związanymi ze statystyką matematyczną i jej rolą w analizie danych z wykorzystaniem narzędzi informatycznych
C ₂	Wykształcenie u studentów umiejętności posługiwania się metodami rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej do opisu i rozwiązywania różnorodnych problemów rzeczywistych z wykorzystaniem symulacji komputerowych i modyfikacji istniejących algorytmów.
C ₃	Wykształcenie u studentów umiejętności wykorzystania pakietów informatycznych w celu wizualizacji danych, analizie opartej o metody statystyki matematycznej i ich implementacji

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu Student	Odniesienie do efektów kierunkowych
EK_01	Zna w pogłębionym stopniu zagadnienia ze metod statystyki matematycznej używane w symulacjach komputerowych procesów rzeczywistych oraz zna podstawowe programy informatyczne służące statystycznej analizie danych oraz rozumie jak w praktyce zastosować metody statystyki matematycznej do analizy danych	K_Wo3
EK_02	Potrafi właściwie zaplanować oraz wykonać badanie statystyczne przeprowadzić pomiary i symulacje komputerowe, przeprowadzić właściwie dobrane analizy statystyczne oparte na Metodach statystyki matematycznej. Na ich podstawie potrafi dokonać interpretacji uzyskanych rezultatów, poprawnie wyciągnąć wnioski, formułować i weryfikować hipotezy, budować modele matematyczne wynikające z statystycznej analizy danych. Potrafi również modyfikować istniejące algorytmy w oparciu o metody statystyki matematycznej	K_Uo2

3.3 Treści programowe**A. Problematyka wykładu**

Podstawowe zagadnienia z metod matematycznych statystycznej analizy danych, klasyfikacja obiektów i zmiennych, rodzaje danych i skali pomiarowych.
Matematyczne i statystyczne podstawy skalowania i normalizacji danych ilościowych. Analiza podstawowych parametrów oraz postaci rozkładów cech.
Elementy teorii estymacji parametrów (estymacja punktowa i przedziałowa)
Elementy wnioskowania statystycznego i weryfikacji hipotez (hipotezy parametryczne i nieparametryczne).

Zasady modelowania statystycznego zjawisk. W tym regresje liniowe i nieliniowe oraz metody doboru najlepszych zestawów zmiennych (regresja krokowa, kryterium Akaike, regresja grzbietowa)
Matematyczne i statystyczne metody analizy dynamiki zjawiska (analiza trendu i wahań, prognozowanie, metoda ARIMA)
Wybrane elementy wielowymiarowych analiz statystycznych (PCA, Analiza korespondencji, analiza skupień)

B. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych

Rozwiązywanie za pomocą narzędzia informatycznego R zadań związanych z podstawową analizą statystyczną danych ilościowych w tym skalowanie danych, metody normalizacji danych (np. box-cox), dystrybuanty rozkładów cech.
Praktyczne wykorzystanie programu R w teorii estymacji punktowej i przedziałowej
Praktyczne wykorzystanie programu R do testowania różnych hipotez statystycznych (parametrycznych i nieparametrycznych).
Praktyczne zastosowanie narzędzi informatycznych R w tworzeniu modeli opisujących różne zjawiska. Regresja liniowa , prosta i wieloraka, metody doboru zmiennych do modelu, adjustment statistics, interpretacja wyników
Regresja logistyczna , prosta i wieloraka, metody doboru zmiennych do modelu, interpretacja wyników
Regresja nieliniowa, podstawowe algorytmy (np. Gaussa-Newtona), metody doboru zmiennych i ustalenia punktów startowych, interpretacja wyników
Elementy tworzenia modeli na zbiorach uczących i sprawdzanie ich działania na zbiorach testowych.
Praktyczne wykorzystanie programu R do analizy dynamiki zjawiska, wyznaczania funkcji trendu i analizy wahań oraz elementów prognozowania. – podstawowe metody analizy zjawisk dynamicznych (stacjonarność, dekompozycja)
Metody Holta-Wintersa analizy dynamiki zjawiska
Metody ARIMA – analizy dynamiki zjawiska
Praktyczne wykorzystanie programu R do analizy PCA i analizy korespondencji
Praktyczne wykorzystanie R do analizy skupień

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną

Ćwiczenia laboratoryjne: indywidualne i grupowe rozwiązywanie zadań z użyciem komputera

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	Obserwacja w trakcie zajęć	lab
EK_02	Wykonywanie zadań laboratoryjnych	lab

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Zaliczenie przedmiotu następuje na podstawie zweryfikowania wiedzy i umiejętności. Aby zaliczyć przedmiot Student powinien:

Wykonać co najmniej 3 zadania laboratoryjne oraz wykazać się znajomością zagadnień, z których korzysta podczas rozwiązywania zadań. Zadanie uznaje się za zaliczone, jeśli jest prawidłowo rozwiązane i student poprawnie posługuje się wiedzą niezbędną do rozwiązania zadania.

Ocena:

- 7 lub więcej zaliczonych zadań — ocena 5
- 6 zaliczonych zadań — ocena 4,5
- 5 zaliczonych zadań — ocena 4
- 4 zaliczone zadania — ocena 3,5
- 3 zaliczone zadania — ocena 3
- mniej niż 3 zaliczone zadania — ocena 2.

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	40
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	15
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	30
SUMA GODZIN	85
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	3

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	-
zasady i formy odbywania praktyk	-

7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

1. Domański C., Pruska K. „Nieklasyczne metody statystyczne”. PWE, Warszawa 2000.
2. L. Gajek, M. Kałużka. „Wnioskowanie statystyczne”, WN-T, Warszawa 1999.
3. Marek Walesiak, Eugeniusz Gantar „Statystyczna analiza danych w wykorzystaniu programu R, PWN, W-wa 2012
4. Przemysław Biecek „Analiza danych z programem R Modele liniowe z efektami stałymi, losowymi i mieszanymi” . PWN, W-wa 2013

5. Przemysław Biecek „Przewodnik po pakiecie R” . (dostępna on-line - (PDF) Przewodnik po pakiecie R | Przemysław Biecek - Academia.edu)
6. Przemysław Biecek „Na przełaj przez Data Mining z pakietem R” (dostępna on-line - naPrzelajPrzezDM.pdf (biecek.pl)

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

1. Józwiak J., Podgórski J.: Statystyka od podstaw. PWE, Warszawa 1997.
2. Pusz P., Zaręba L.: Elementy statystyki. Wydawnictwo Oświatowe Fosze, Rzeszów 2006.
3. Pusz P., Zaręba L.: Wprowadzenie do rachunku prawdopodobieństwa. Wydawnictwo Oświatowe Fosze, Rzeszów 2010.
4. Starzyńska W.: Statystyka praktyczna. PWN, Warszawa 2000.
5. M. Sobczyk, Statystyka, PWN, 2001
6. W. Krywicki, J. Bartos, W. Dyczka, K. Królikowska, M. Wasilewski. „Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach” Tom 1, 2, PWN, Warszawa 1997.
7. M. Krzyśko „Statystyka matematyczna” WN UAM , Poznań 2004.
8. A. Plucińska, E. Pluciński „Zadania z rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej” PWN, Warszawa 1978
9. <https://cran.r-project.org>