



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Wielowymiarowa analiza statystyczna

Przedmiot

Kierunek studiów

Matematyka w technice

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

4/7

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

15

Inne (np. online)

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

Liczba punktów ECTS

4

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. Karol Andrzejczak, prof. PP

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać wiedzę z logiki matematycznej, teorii zbiorów, rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych, algebry macierzy, rachunku prawdopodobieństwa, teorii miary, podstaw statystyki matematycznej i podstaw programowania. Powinien również posiadać umiejętność pracy w środowisku MS Microsoft w chmurze. Powinien sprawnie posługiwać się co najmniej jednym programem komputerowym umożliwiającym obliczenia symboliczne, probabalistyczne i statystyczne (MATLAB, R, Statgraphics, Mathematica, Statistica). Powinien również posiadać umiejętność samodzielnego pozyskiwania informacji oraz mieć gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.

Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest przekazanie studentom wiedzy z podstawowych metod wielowymiarowej statystyki matematycznej. Rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania teoretycznych i praktycznych problemów z komputerowym wspomaganie. Zapoznanie studentów z probabilistycznymi modelami wielowymiarowych obserwacji. Ponadto celem jest opanowanie przez studentów testów dla danych wielowymiarowych i umiejętności stosowania pakietów statystycznych w testowaniu i modelowaniu inżynierskich problemów.



Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

W wyniku przeprowadzonych zajęć student ma wiedzę:

1. w zakresie stosowania zaawansowanych twierdzeń probabilistycznych i statystycznych w badaniach z wielowymiarowymi pomiarami lub obserwacjami,
2. w zakresie przygotowywania danych i przeprowadzania badań statystycznych z komputerowym wspomaganie

Umiejętności

W wyniku przeprowadzonych zajęć student będzie posiadał umiejętności:

1. modelowania i rozwiązywania problemów inżynierskich z użyciem rozkładów wielowymiarowych,
2. stosowania metod statystyki wielowymiarowej ze wspomaganie komputerowym do badania zjawisk i procesów losowych w celu podejmowania optymalnych decyzji.

Kompetencje społeczne

W wyniku przeprowadzonych zajęć student zdobędzie następujące kompetencje:

1. zdolność precyzyjnego formułowania pytań, służących pogłębieniu własnego zrozumienia zaawansowanych metod probabilistycznych i statystycznych,
2. umiejętność pracy zespołowej w rozwiązywaniu złożonych projektów badawczych.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykłady: Ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na końcowym egzaminie ustnym w zakresie przedstawionych metod teoretycznych (skala 0-50 punktów). Bieżące ocenianie aktywności studentów w rozwiązywaniu zadań przeznaczonych do samodzielnego rozwiązywania - sprawdzanie praktycznych umiejętności stosowania przedstawianych metod (50% punktów uzyskanych na ćwiczeniach laboratoryjnych w ocenie końcowej). Skala końcowej oceny z egzaminu: od 45punktów – 3,0; od 55 – 3,5; od 65 – 4,0; od 75 – 4,5; od 85 – 5,0.

Ćwiczenia laboratoryjne: ocena nowych umiejętności praktycznego posługiwania się poznanymi zasadami i metodami -samodzielne rozwiązywanie zadań podawanych na wykładach (skala 0-50 punktów udziału w ocenie końcowej). Kolokwium zaliczeniowe oceniające efektywność stosowania zdobytej wiedzy (skala 0-50 punktów). Skala końcowej oceny zaliczeniowej z ćwiczeń laboratoryjnych: od 45 punktów – 3,0; od 55 – 3,5; od 65 – 4,0; od 75 – 4,5; od 85 – 5,0.

Treści programowe

Aktualizacja 22.08.2022.

Wykłady: Wybrane zagadnienia algebry macierzy - macierze blokowe. Rozkłady wielowymiarowe i ich charakterystyki funkcyjne. Wektor wartości oczekiwanych. Macierze kowariancji i korelacji oraz ich



własności i zastosowania. Rozkład wielomianowy i uogólniony jednostajny. Wielowymiarowy rozkład normalny i jego zastosowania w modelowaniu liniowym. Dane wielowymiarowe i ich prezentacja. Miary odległości danych. Diagram korelacyjny. Estymacja parametrów wielowymiarowych rozkładów. Testy wielowymiarowej normalności. Statystyka T-kwadrat Hotellinga. Testy dla jednego i wielu wektorów wartości oczekiwanych. Testy dla macierzy kowariancji. Testy niezależności wielu podwektorów. Zastosowanie pakietów matematycznych, statystycznych i arkuszy kalkulacyjnych w modelowaniu stochastycznym i zagadnieniach statystycznych. Wizualizacja danych wielowymiarowych. Przegląd metod statystyki wielowymiarowej: analiza dyskryminacyjna, analiza składowych głównych, analiza czynnikowa. Formułowanie zadań do rozwiązywania na ćwiczeniach laboratoryjnych.

Ćwiczenia laboratoryjne: Dyskusja i rozwiązywanie zadań związanych tematycznie z zagadnieniami przedstawianymi na wykładach. Zadania są punktowane a ich treści są zamieszczane z wyprzedzeniem na e-kursach.

Metody dydaktyczne

Wykłady: przedstawianie nowego tematu poprzedzane jest przypomnieniem treści, które powinny być studentom już znane, dyskusje ze studentami nad możliwościami uogólniania prezentowanych wyników i wniosków, wspomaganie wykładu prezentacją multimedialną, tablicowy pokaz metodyki rozwiązywania formułowanych problemów stochastycznych. Prezentacje i materiały pomocnicze udostępniane po wykładach.

Ćwiczenia laboratoryjne: dyskusja o sposobach rozwiązywania problemów teoretycznych i praktycznych ze wspomaganie komputerowym oraz rozwiązywanie zadań udostępnianych z tygodniowym wyprzedzeniem.

Literatura

Podstawowa

1. Krzyśko Mirosław, Podstawy wielowymiarowego wnioskowania statystycznego, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 2009.
2. Renczer, A.C., Methods of multivariate analysis, Wiley, New York 2002.

Uzupełniająca

1. Johnson R.A., Wichern D.W. Applied Multivariate Statistical Analysis. Pearson Education, Inc. 2007.
2. Koronacki J., Ćwik J., Statystyczne systemy uczące się, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, W-wa 2005.
3. Jolliffe I.T. Principal Component Analysis. Springer-Verlag 2002.
4. Andrzejczak K. Wielowymiarowe monitorowanie stanu pojazdu, w Nowakowski, T., Rosiński, A., Siergiejczyk, M. (red.). Problemy niezawodności systemów technicznych – teoria i zastosowania, 13-24, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej.



5. Andrzejczak K., Statystyka elementarna z wykorzystaniem systemu Statgraphics. Wydawnictwo PP, 1997.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	4,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do kolokwium i egzaminu, wykonanie sprawozdania) ¹	55	2,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności