

Metody analizy danych - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Metody analizy danych
Kod przedmiotu	13.2-WI-GeoTSP-Met.anal.dan.-S18
Wydział	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Kierunek	Geoinformatyka i techniki satelitarne
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	pierwszego stopnia z tyt. inżyniera
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2022/2023

Informacje o przedmiocie	
Semestr	4
Liczba punktów ECTS do zdobycia	5
Typ przedmiotu	obieralny
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	dr hab. Piotr Lubiński, prof. UZ

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Wykład	30	2	18	1,2	Egzamin
Ćwiczenia	30	2	18	1,2	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

Zapoznanie studentów z elementami rachunku prawdopodobieństwa i podstawowymi metodami statystycznej analizy danych oraz weryfikacji hipotez. Wykształcenie u studentów zdolności poprawnego przeprowadzania eksperymentów i krytycznego spojrzenia na wiarygodność analiz statystycznych w zastosowaniach inżynierskich.

Wymagania wstępne

Matematyka. Statystyka. Języki skryptowe.

Zakres tematyczny

Wykład

Niepewność pomiarowa. Przenoszenie niepewności. Błędy przypadkowe i systematyczne. Miary położenia, zmienności, asymetrii i koncentracji. Odrzucanie danych. Prawdopodobieństwo. Przestrzeń zdarzeń elementarnych. Definicje prawdopodobieństwa: klasyczna, częstościowa i współczesna. Podstawowe własności prawdopodobieństwa. Prawdopodobieństwo warunkowe. Prawdopodobieństwo całkowite. Wzór Bayesa. Zmienne losowe dyskretne i ciągłe. Podstawowe rozkłady stosowane w statystyce. Funkcje zmiennych losowych. Pojęcia wartości oczekiwanej i wariancji zmiennej losowej. Rozkłady łączne wielu zmiennych losowych. Niezależność zmiennych losowych. Zmienne losowe ciągłe. Pojęcie dystrybuanty zmiennej losowej. Podstawy wnioskowania statystycznego. Schematy losowania próby. Próba prosta. Estymacja punktowa i przedziałowa. Estymacja parametryczna i nieparametryczna. Przedziały ufności dla wartości oczekiwanej. Centralne twierdzenie graniczne. Testowanie hipotez statystycznych. Parametryczne testy istotności. Nieparametryczne testy istotności. Regresja liniowa i wielomianowa. Metody analizy współzależności zjawisk. Korelacja i regresja. Metoda najmniejszych kwadratów. Wnioskowanie w analizie korelacji i regresji. Współczynnik korelacji liniowej.

Ćwiczenia

Niepewności pomiarowe: zagadnienie cyfr znaczących i zaokrąglania, rozkład populacji i rozkład próby, obliczanie średniej, mediany, mody, odchylenia standardowego, zakresu zmienności i średniego odchylenia.

Rozkłady prawdopodobieństwa: obliczanie momentów zmiennej losowej ze znanego rozkładu prawdopodobieństwa, dystrybuanta i szacowanie prawdopodobieństw. Analiza błędu: niepewności instrumentalne i statystyczne, równanie propagacji błędu, wariancja i kowariancja, konkretne przypadki równania propagacji błędu oraz wariancji kowariancji, zastosowanie równań błędów, implementacje komputerowe.

Estymacja średnich oraz błędów: estymacja średniej, odchylenia standardowego i błędu standardowego, estymacje ważone, estymacje względne, elementy testowania hipotez statystycznych: testy Studenta i chi2.

Techniki Monte Carlo: liczby losowe i ich generatory, generacja liczb losowych z różnych rozkładów przez transformacje rozkładu jednorodnego, przykłady symulacji prostych układów pomiarowych i doświadczeń.

Dopasowanie do prostej metodą najmniejszych kwadratów: ćwiczenia z regresji liniowej, rozwiązywania równań normalnych.

Dopasowanie wielomianowe metodą najmniejszych kwadratów: rozwiązania równań normalnych metodami wyznacznikowymi i macierzowymi.

Dopasowanie metodą najmniejszych kwadratów: metoda Marquardt’a-Levenberga jako optymalna metoda dopasowania liniowego i nieliniowego.

Testowanie dopasowania: test chi2, współczynnik korelacji liniowej, korelacje wielowymiarowe, test F, przedziały ufności, przedziały ufności dla dopasowania, testy Monte Carlo.

Grace - program do prezentacji i analizy danych: wczytywanie danych, operacje na danych, ich graficzna prezentacja, regresja liniowa, dopasowanie krzywych.

Metody kształcenia

Wykład konwencjonalny, dyskusja, ćwiczenia rachunkowe.

Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągania efektów uczenia się

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Student potrafi interpretować wyniki analizy danych, w szczególności formułować wnioski i ocenić ich wiarygodność.	K1_U03	- bieżąca kontrola na zajęciach - dyskusja - egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne - kolokwium	- Wykład - Ćwiczenia
Student opanował wiedzę na temat podstaw teorii prawdopodobieństwa, statystycznej analizy danych, planowania eksperymentu, oceny wiarygodności uzyskanych wyników.	K1_W15	- bieżąca kontrola na zajęciach - dyskusja - egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne - kolokwium	- Wykład - Ćwiczenia
Student rozumie konieczność pogłębiania swej wiedzy z zakresu analizy danych w zastosowaniach inżynierskich.	K1_K03	- bieżąca kontrola na zajęciach - dyskusja	- Wykład - Ćwiczenia
Student korzysta z dodatkowej literatury dotyczącej analizy statystycznej, rozumie konieczność zastosowania uzupełniających się metod dla lepszej oceny wiarygodności wyników eksperymentu.	K1_U01	- bieżąca kontrola na zajęciach - dyskusja	- Wykład - Ćwiczenia
Student potrafi wykorzystać podstawowe metody analizy statystycznej do rozwiązywania problemów pojawiających się w pracach inżynierskich.	K1_U07	- bieżąca kontrola na zajęciach - egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne - kolokwium	- Wykład - Ćwiczenia
Student potrafi użyć w analizie statystycznej niestandardowych problemów samodzielnie napisane programy w języku skryptowym.	K1_U02	- bieżąca kontrola na zajęciach - dyskusja	Ćwiczenia

Warunki zaliczenia

Egzamin pisemny w formie otwartych pytań oraz testu z odpowiedziami do wyboru.

Zaliczenie ćwiczeń na podstawie kolokwium.

Ocena końcowa: 60% egzamin + 40 % kolokwium.

Literatura podstawowa

1. J. Koronacki i J. Mielniczuk, Statystyka dla studentów kierunków technicznych i przyrodniczych, WNT, Warszawa, 2001.
2. H. Szydlowski, Niepewności w pomiarach. Międzynarodowe standardy w praktyce, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań, 2001.
3. J. R. Taylor, Wstęp do analizy błędu pomiarowego, PWN, Warszawa, 1995.

Literatura uzupełniająca

1. R. Nowak, Statystyka dla fizyków, PWN, Warszawa, 2002.
2. S. Brandt, Analiza danych, PWN, Warszawa, 1998.

Uwagi

Zmodyfikowane przez dr hab. Piotr Lubiński, prof. UZ (ostatnia modyfikacja: 05-05-2022 16:24)

Wygenerowano automatycznie z systemu SylabUZ