



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Statystyka wielowymiarowa [S1MNT1>StatW]

Przedmiot

Kierunek studiów

Matematyka nowoczesnych technologii

Rok/Semestr

3/6

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratorium

15

Inne

0

Ćwiczenia

15

Projekty/seminaria

15

Liczba punktów ECTS

5,00

Koordynatorzy

dr hab. inż. Katarzyna Filipiak prof. PP
katarzyna.filipiak@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Rachunek prawdopodobieństwa, statystyka matematyczna, algebra macierzy, znajomość pakietu R.

Cel przedmiotu

Celem zajęć jest przekazanie studentom wiedzy z zakresu wielowymiarowej statystyki matematycznej, obejmującej teorię estymacji i testowania hipotez w modelach wielowymiarowych, analizę składowych głównych i analizę dyskryminacyjną, oraz zdobycie praktyki w ich wdrażaniu.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

- student zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane działy matematyki oraz ma szczegółową wiedzę dotyczącą zastosowań metod i narzędzi matematycznych w naukach inżyniersko-technicznych [K_W01(P6S_WG)];

- student zna i rozumie pojęcia, twierdzenia i metody służące do modelowania matematycznego [K_W02(P6S_WG)];

- student zna i rozumie zagadnienia z informatyki, w tym z metod numerycznych; zna co najmniej jeden

pakiet oprogramowania, język programowania [K_W07(P6S_WG)];

- student zna i rozumie w zaawansowanym stopniu techniki wykonywania pomiarów, pozyskiwania, przetwarzania i analizy danych lub sygnałów [K_W08(P6S_WG)].

Umiejętności:

- student potrafi posługiwać się wiedzą z matematyki wyższej [K_U01(P6S_UW)];
- student potrafi budować i analizować proste modele matematyczne [K_U02(P6S_UW)];
- student potrafi sformułować problem inżynierski, przeprowadzić szczegółowe badania stosując metody analityczne lub symulacyjne lub doświadczalne, zinterpretować otrzymane wyniki oraz wyciągnąć wnioski [K_U07(P6S_UW)];
- student potrafi dobrać odpowiednią metodę oraz posłużyć się aparaturą pomiarową w celu wykonania pomiaru podstawowych wielkości mierzalnych; potrafi korzystać z podstawowych metod przetwarzania i analizy danych lub sygnałów [K_U09(P6S_UW)];
- student potrafi pracować indywidualnie i w zespole oraz współdziałać z innymi osobami; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminu [K_U16(P6S_UO)].

Kompetencje społeczne:

- student jest gotów do krytycznej oceny poziomu swojej wiedzy w odniesieniu do prowadzonych badań w naukach ścisłych i przyrodniczych oraz naukach inżynieryjno-technicznych [K_K01(P6S_KK)];
- student jest gotów do pogłębiania i poszerzania wiedzy do rozwiązywania nowo-powstałych problemów technicznych [K_K02(P6S_KK)].

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykłady: egzamin obejmujący zagadnienia prezentowane na wykładach;

Ćwiczenia: test obejmujący zagadnienia omawiane na ćwiczeniach;

Laboratoria: test obejmujący zagadnienia omawiane na laboratoriach (z wykorzystaniem oprogramowania R)

Projekt: Opracowanie projektu dotyczącego statystycznej analizy danych wielowymiarowych.

Treści programowe

- przypomnienie zagadnień z algebry macierzy;
- wektory losowe i ich rozkłady prawdopodobieństwa;
- podstawowe statystyki i rozkłady wielowymiarowe z próby;
- problem brakujących obserwacji;
- testy wielowymiarowej normalności;
- testy dotyczące wektora wartości oczekiwanych i macierzy kowariancji;
- wielowymiarowe modele liniowe;
- wielowymiarowa regresja;
- analiza składowych głównych;
- analiza dyskryminacyjna;
- analiza klasyfikacyjna

Tematyka zajęć

- przypomnienie zagadnień z algebry macierzy;
 - wartości i wektory własne;
 - macierze określone dodatnio;
 - macierze blokowe i ich własności;
 - różniczkowanie wektorów i macierzy;
- wektory losowe i ich rozkłady prawdopodobieństwa;
 - wektor wartości oczekiwanych, macierz kowariancji, macierz korelacji;
 - rozkłady wielowymiarowe, w tym wielowymiarowy rozkład normalny;
 - regresja, korelacja wielokrotna i cząstkowa;

- podstawowe statystyki i rozkłady wielowymiarowe z próby;
 - wektor średnich z próby, macierz kowariancji z próby;
 - miary odległości między wektorami;
 - uogólniona wariancja;
 - rozkłady form kwadratowych;
 - rozkład Wisharta i jego własności;
 - rozkład współczynnika korelacji;
- problem brakujących obserwacji;
- testy wielowymiarowej normalności;
- testy dotyczące wektora wartości oczekiwanych i macierzy kowariancji;
 - test hipotezy o wartości oczekiwanej przy znanej macierzy kowariancji;
 - test hipotezy o wartości oczekiwanej przy nieznanej macierzy kowariancji;
 - testy równości wartości oczekiwanych dla dwóch populacji;
 - test sferyczności macierzy kowariancji;
 - testy równości macierzy kowariancji;
- wielowymiarowe modele liniowe;
 - model klasyfikacji pojedynczej;
 - wielowymiarowa analiza wariancji;
- wielowymiarowa regresja;
 - regresja wielozmienna;
 - wielowymiarowa regresja wielozmienna;
- analiza składowych głównych;
 - składowe główne z populacji i z próby;
 - metody wyboru składowych głównych;
 - testowanie hipotez dotyczących składowych głównych;
- analiza dyskryminacyjna;
 - liniowa funkcja dyskryminacyjna;
 - analiza dyskryminacyjna dla dwóch grup;
 - analiza dyskryminacyjna dla większej liczby grup i miary związku między funkcjami dyskryminacyjnymi;
 - testy istotności.
- analiza klasyfikacji;
 - liniowa i kwadratowa reguła klasyfikacyjna;
 - analiza klasyfikacyjna dla dwóch grup;
 - analiza klasyfikacyjna dla większej liczby grup.

Metody dydaktyczne

Wykłady: teoria przedstawiana w powiązaniu z aktualną wiedzą studentów, przedstawianie nowego tematu poprzedzone przypomnieniem treści powiązanych, znanych studentom z innych przedmiotów;

Ćwiczenia: przeprowadzanie wyprowadzeń pewnych własności estymatorów / testów oraz rozwiązywanie przykładowych zadań na tablicy, inicjowanie dyskusji nad rozwiązaniami problemów statystycznych;

Laboratoria: programowanie indywidualne i zespołowe, eksperymenty obliczeniowe (z wykorzystaniem pakietu R);

Projekt: konsultacje dotyczące indywidualnych projektów

Literatura

Podstawowa:

- Krzyśko, M. (2010). Podstawy wielowymiarowego wnioskowania statystycznego. Wydawnictwo Naukowe UAM w Poznaniu;

Uzupełniająca:

- Anderson, T.W. (2003). An Introduction to Multivariate Statistical Analysis (3 ed). John Wiley & Sons;
- Rencher, A.C. (2002). Methods of Multivariate Analysis. John Wiley & Sons;
- Johnson, R.A., Wichern, D.W. (2007). Applied Multivariate Statistical Analysis. Pearson Prentice Hall.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	125	5,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	77	3,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	48	2,00