

Modele liniowe

Sylabus zajęć

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Analiza i przetwarzanie danych Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki Poziom studiów studia drugiego stopnia Forma studiów studia niestacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki		Cykl dydaktyczny 2024/25 Kod zajęć 06APDN.24K.00348.24 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Fakultatywny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Koordynator zajęć	Łukasz Smaga	
Prowadzący zajęcia	Łukasz Smaga	
Okres Semestr 3	Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia - Wykład: 15, Egzamin; w tym zajęcia zdalne: - Wykład synchroniczny: 15 - Laboratorium: 15, Zaliczenie z oceną	Liczba punktów ECTS 6

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Celem przedmiotu jest przedstawienie różnych modeli liniowymi. W szczególności, zwracana będzie uwaga na: odpowiednie rozpoznanie, który model należy stosować w danych przypadku; różnice między modelami; wykorzystanie wybranego języka programowania do wykonania odpowiednich analiz statystycznych.

Wymagania wstępne

Podstawowa wiedza z rachunku prawdopodobieństwa (głównie: zmienne losowe i ich momenty), statystyki matematycznej, programowania

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	zna i rozumie pojęcie układu kompletnej randomizacji, układu bloków kompletnie zrandomizowanych, układu blokowego o jednostkach rozszczepionych, układu blokowego o jednostkach rozszczepionych w pasach prostopadłych.	APD_K2_W01, APD_K2_W02	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
W2	zna i rozumie metody analizy wariancji w różnych układach doświadczalnych.	APD_K2_W01, APD_K2_W02, APD_K2_W03	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne, Projekt
W3	zna i rozumie pojęcie interakcji.	APD_K2_W02	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
W4	zna i rozumie specyfikę hierarchicznej analizy wariancji.	APD_K2_W01, APD_K2_W02, APD_K2_W03	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
W5	zna i rozumie pojęcia kwadratu łacińskiego i grecko-łacińskiego, ich wady i zalety.	APD_K2_W01, APD_K2_W02	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
W6	zna i rozumie różnice między modelami stałymi, losowymi i mieszanymi.	APD_K2_W02	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
W7	zna i rozumie różnice między obserwacjami niezależnymi i zależnymi oraz pojęcie obserwacji powtarzanych.	APD_K2_W02	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
W8	zna i rozumie model i zastosowanie analizy kowariancji.	APD_K2_W02, APD_K2_W03	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
W9	zna i rozumie ograniczenia metod parametrycznych i metody radzenia sobie w przypadku niespełnienia ich założeń.	APD_K2_W02, APD_K2_W03	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
W10	zna i rozumie pojęcie hipotezy liniowej, testy typu Walda oraz różne metody przybliżania rozkładu statystyki testowej.	APD_K2_W02, APD_K2_W03	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
Umiejętności - Student/ka:			
U1	potrafi zaplanować eksperyment według układu kompletnej randomizacji, układu bloków kompletnie zrandomizowanych, układu blokowego o jednostkach rozszczepionych, układu blokowego o jednostkach rozszczepionych w pasach prostopadłych.	APD_K2_U01, APD_K2_U02	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
U2	potrafi przeprowadzić analizę wariancji w różnych układach doświadczalnych.	APD_K2_U01, APD_K2_U02, APD_K2_U03, APD_K2_U04, APD_K2_U07	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne, Projekt

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
U3	potrafi wykryć interakcję lub jej brak na podstawie wizualizacji i analizy statystycznej danych.	APD_K2_U01, APD_K2_U02, APD_K2_U04	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
U4	potrafi wykorzystać model hierarchicznej analizy wariancji w badaniach statystycznych.	APD_K2_U01, APD_K2_U02, APD_K2_U03, APD_K2_U04	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
U5	potrafi przeprowadzić odpowiednią analizę danych otrzymanych w wyniku eksperymentu zaplanowanego w układzie kwadratu łacińskiego i grecko-łacińskiego.	APD_K2_U01, APD_K2_U02, APD_K2_U03	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
U6	potrafi zastosować metody nieparametryczne w adekwatnym przypadku.	APD_K2_U01, APD_K2_U02, APD_K2_U03, APD_K2_U04	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
U7	potrafi przyjąć odpowiedni model mieszany i dokonać testowania hipotez statystycznych w takim modelu.	APD_K2_U01, APD_K2_U02, APD_K2_U03, APD_K2_U04	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
U8	potrafi wykonać analizę statystyczną powtarzanych pomiarów.	APD_K2_U01, APD_K2_U02, APD_K2_U03, APD_K2_U04	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
U9	potrafi przeprowadzić analizę kowariancji w adekwatnym przypadku.	APD_K2_U01, APD_K2_U02, APD_K2_U03, APD_K2_U04	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
U10	potrafi zaimplementować i wykorzystać asymptotyczne i resamplingowe testy typu Walda.	APD_K2_U01, APD_K2_U02, APD_K2_U03, APD_K2_U04	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
Kompetencji społecznych - Student/ka:			
K1	jest gotów/gotowa do zrozumienia wpływu metod planowania i analizowania wyników eksperymentów na życie społeczne.	APD_K2_K02	Projekt
K2	jest gotów/gotowa do dalszego zgłębiania wiedzy i umiejętności w zakresie metod planowania i analizowania rezultatów doświadczeń.	APD_K2_K03	Projekt
K3	jest gotów/gotowa do przedstawiania, wyjaśniania i rozwijania poznanych metod statystycznych.	APD_K2_K06	Projekt

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Układ kompletnej randomizacji, układ bloków kompletnie zrandomizowanych, i ich generowanie	W1, U1, K1, K2, K3	Wykład, Laboratorium, Wykład synchroniczny

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
2.	Jednoczynnikowa analiza wariancji - test F analizy wariancji, sprawdzanie założeń, testy post hoc, analiza kontrastów, testowanie zerowania się wszystkich wartości oczekiwanych w grupach	W2, U2, K1, K2, K3	Wykład, Laboratorium, Wykład synchroniczny
3.	Test F analizy wariancji w układzie bloków kompletnie zrandomizowanych, testy post hoc	W2, U2, K1, K2, K3	Wykład, Laboratorium, Wykład synchroniczny
4.	Dwu- i wieloczynnikowa analiza wariancji – testy F analizy wariancji, interakcje oraz ich wykrywanie i interpretacja	W2, W3, U2, U3, K1, K2, K3	Wykład, Laboratorium, Wykład synchroniczny
5.	Hierarchiczna analiza wariancji	W2, W4, U2, U4, K1, K2, K3	Wykład, Laboratorium, Wykład synchroniczny
6.	Układ blokowy o jednostkach rozszczepionych - generowanie planu eksperymentu, test F analizy wariancji w tym układzie, testy post hoc	W1, W2, U1, U2, K1, K2, K3	Wykład, Laboratorium, Wykład synchroniczny
7.	Układ blokowy o jednostkach rozszczepionych w pasach prostopadłych - generowanie planu eksperymentu, test F analizy wariancji w tym układzie, testy post hoc	W1, W2, U1, U2, K1, K2, K3	Wykład, Laboratorium, Wykład synchroniczny
8.	Kwadrat łaciński i grecko-łaciński - generowanie planu eksperymentu, test F analizy wariancji w tych układach, względna efektywność tych układów, testy post hoc	W2, W5, U2, U5, K1, K2, K3	Wykład, Laboratorium, Wykład synchroniczny
9.	Modele mieszane – różnice między modelami stałymi, losowymi i mieszanymi oraz ich rozpoznawanie, testy istotności efektów stałych i losowych	W2, W6, U2, U7, K1, K2, K3	Wykład, Laboratorium, Wykład synchroniczny
10.	Analiza powtarzanych pomiarów – test F analizy wariancji z powtarzanymi pomiarami, założenia i ich weryfikacja, metody radzenia sobie w przypadku niespełnienia założeń	W2, W7, U2, U8, K1, K2, K3	Wykład, Laboratorium, Wykład synchroniczny
11.	Analiza kowariancji – podstawy regresji liniowej, połączenie analizy regresji i wariancji	W8, U9, K1, K2, K3	Wykład, Laboratorium, Wykład synchroniczny
12.	Testy Kruskala-Wallisa i Friedmana – przykłady testów nieparametrycznej analizy wariancji, rangi i ich wykorzystanie do testowania hipotez statystycznych, testy post hoc, porównanie mocy testów parametrycznych i nieparametrycznych	W9, U6, K1, K2, K3	Wykład, Laboratorium, Wykład synchroniczny
13.	Testowanie dowolnych hipotez liniowych - testy typu Walda, test asymptotyczny, testy resamplingowe	W10, U10, K1, K2, K3	Wykład, Laboratorium, Wykład synchroniczny

Informacje dodatkowe

Forma zajęć	Metody i formy prowadzenia zajęć
Wykład	Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień
Laboratorium	Metoda ćwiczeniowa, Metoda laboratoryjna

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Wykład	Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest uzyskanie zaliczenia z laboratorium. Na końcową ocenę składa się wynik uzyskany na egzaminie pisemnym. Skala ocen: 1. bardzo dobry (bdb; 5,0) – od 90% punktów, 2. dobry plus (db plus; 4,5) – od 80% punktów, 3. dobry (db; 4,0) – od 70% punktów, 4. dostateczny plus (dst plus; 3,5) – od 60% punktów, 5. dostateczny (dst; 3,0) – od 50% punktów, 6. niedostateczny (ndst; 2,0) – poniżej 50% punktów.
Laboratorium	Na końcową ocenę składa się wynik uzyskany na kolokwium pisemnym (90%) oraz projekt (10%). Skala ocen: 1. bardzo dobry (bdb; 5,0) – od 90% punktów, 2. dobry plus (db plus; 4,5) – od 80% punktów, 3. dobry (db; 4,0) – od 70% punktów, 4. dostateczny plus (dst plus; 3,5) – od 60% punktów, 5. dostateczny (dst; 3,0) – od 50% punktów, 6. niedostateczny (ndst; 2,0) – poniżej 50% punktów.

Literatura

Obowiązkowa

1. Biecek P. (2011) Analiza danych z programem R. Modele liniowe z efektami stałymi, losowymi i mieszanymi. Wydawnictwo Naukowe PWN.
2. Box G.E.P., Hunter J.S., Hunter W.G. (2005) Statistics for experiments. John Wiley & Sons Inc.
3. Hay-Jahans C. (2012) An R companion to linear statistical models. Chapman & Hall.
4. Kozłowska M. (2014) Przewodnik po dobrej praktyce eksperymentalnej. PTB i PRODRUK.
5. Lawson J. (2014) Design and analysis of experiments with R. Chapman & Hall.
6. Oktaba W. (1974) Elementy statystyki matematycznej i metodyka doświadczalnictwa. PWN.
7. Oktaba W. (1980) Metody statystyki matematycznej w doświadczalnictwie. PWN.

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykład	15
Laboratorium	15
Przygotowanie do zajęć	25
Czytanie wskazanej literatury	45
Przygotowanie projektu	30
Przygotowanie do egzaminu	30
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 160
Liczba punktów ECTS	ECTS 6

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Efekty uczenia się dla kierunku

Kod	Treść
APD_K2_K02	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do zrozumienia i pogłębienia świadomości roli informatyki w kształtowaniu życia społecznego
APD_K2_K03	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do zrozumienia ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia, w tym zdobywania wiedzy pozadzielinowej
APD_K2_K06	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do zrozumienia najważniejszych osiągnięć w swojej dziedzinie i stojących przed nią wyzwań; potrafi je przedstawić laikom w sposób popularny
APD_K2_U01	Absolwent/ka potrafi wykorzystywać zaawansowane metody, narzędzia i technologie informatyczne do rozwiązywania problemów teoretycznych i problemów praktycznych w wybranych obszarach zastosowań
APD_K2_U02	Absolwent/ka potrafi zastosować zaawansowaną wiedzę matematyczną do formułowania, analizowania i rozwiązywania złożonych zadań związanych z analizą i przetwarzaniem danych
APD_K2_U03	Absolwent/ka potrafi pisać, uruchamiać i testować złożone programy w wybranych środowiskach programistycznym
APD_K2_U04	Absolwent/ka potrafi przeprowadzić zaawansowaną statystyczną analizę danych i wnioskowanie statystyczne z wykorzystaniem rachunku prawdopodobieństwa i pakietów statystycznych
APD_K2_U07	Absolwent/ka potrafi posługiwać się różnymi formatami reprezentacji rozmaitych rodzajów danych, w szczególności integrować dane pochodzące z różnych źródeł, transformować je do wspólnej spójnej postaci
APD_K2_W01	Absolwent/ka zna i rozumie w pogłębionym stopniu współczesne metody, narzędzia i technologie informatyczne właściwe dla wybranych obszarów zastosowań niezbędne przy analizie i przetwarzaniu danych pochodzących z różnych źródeł
APD_K2_W02	Absolwent/ka zna i rozumie w pogłębionym stopniu pojęcia różnych działów matematyki niezbędne do rozwiązywania zaawansowanych problemów w analizie i przetwarzaniu danych, w szczególności metody analizy matematycznej, algebry liniowej, probabilistyki i statystyki
APD_K2_W03	Absolwent/ka zna i rozumie zasady rozwiązywania problemów z wykorzystaniem zaawansowanych algorytmów i struktur danych