



SZKOŁA DOKTORSKA IPPT PAN

KARTA PRZEDMIOTU OFEROWANEGO W SZKOLE DOKTORSKIEJ IPPT PAN

Nazwa przedmiotu	w j. polskim	Elementy statystyki matematycznej z zastosowaniami w R				
	w j. angielskim	Elements of mathematical statistics with applications in R				
Rodzaj zajęć	Wykład specjalnościowy					
Kierownik przedmiotu	Dr hab. Wasyl Kowalczuk			Prowadzący zajęcia	Dr hab. Wasyl Kowalczuk Dr hab. Ewa Eliza Rożko	
Jednostka realizująca	ZTOCiN	Dyscyplina/y naukowa/e	Inżynieria mechaniczna			
Poziom kształcenia	Kształcenie doktorantów	Semestr studiów	Zimowy lub letni			
Język zajęć	Polski					
Forma zaliczenia	Egzamin	Sumaryczna liczba godzin w semestrze	60	Sumaryczna liczba ECTS	4	
Typ zajęć		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia projektowe	Laboratorium	Seminarium
Liczba godzin zajęć	tygodniowo	2	2	0	0	0
	łącznie w semestrze	30	30	0	0	0

1. Wymagania wstępne

Pełne zrozumienie materiału prezentowanego na tym kursie wymaga od studentów przynajmniej podstawowej wiedzy z teorii prawdopodobieństwa i głównych pojęć analizy statystycznej.

2. Cele przedmiotu

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami dotyczącymi analizy, interpretacji i prezentacji danych naukowych za pomocą języka programowania R, który z pewnością jest jednym z najbardziej odpowiednich środowisk do obliczeń statystycznych i graficznej reprezentacji wyników analizy danych. Podczas tego kursu przedstawiony zostanie teoretyczny przegląd klasycznych rozkładów prawdopodobieństwa, statystyki opisowej i wnioskowania wraz z analizą korelacji i regresji w celu lepszego zrozumienia formalnych metod numerycznych stosowanych w analizie statystycznej danych naukowych.

3. Treści programowe (dla każdego typu zajęć oddzielnie)

Wykład

Główne zagadnienia:

1. Wprowadzenie do programowania w R. Od danych do wykresów.
2. Statystyka opisowa: miary tendencji centralnej (średnia, mediana, moda), miary zmienności/rozproszenia (odchylenie standardowe/wariancja, wartości minimalne/maksymalne, kwantyle, kwartyle, rozstęp międzykwartylowy), miary kształtu (skośność, kurtoza), wykresy punktowe, histogramy, wykresy pudełkowo-wąsowe.
3. Elementy teorii prawdopodobieństwa: dyskretne/ciągłe rozkłady prawdopodobieństwa, rozkład skumulowany, funkcja gęstości prawdopodobieństwa, prawo wielkich liczb, centralne twierdzenie graniczne.
4. Wnioskowanie statystyczne: testowanie hipotez, statystyka testów, błędy I i II rodzaju, poziom istotności, moc testu, testy parametryczne/nieparametryczne.
5. Statystyka estymacyjna: estymacje punktowe i przedziałowe, przedziały ufności, wielkość efektu populacji i próby, metody próbkowania, wyznaczanie liczebności próby, precyzja estymacji.
6. Analiza korelacji: współczynnik korelacji Pearsona, współczynniki korelacji rang tau Spearmana i Kendalla, macierze korelacji, współczynnik korelacji wielokrotnej.



SZKOŁA DOKTORSKA IPPT PAN

7. Analiza regresji: modele regresji liniowej/nieliniowej, założenia, diagnostyka regresji, interpolacja/ekstrapolacja, obliczenia mocy i wielkości próby, zastosowania.
Laboratorium
- nie dotyczy

4. Efekty uczenia się			
Numer efektu	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zgodnie z 8. PRK	Sposób weryfikacji efektów uczenia*
Wiedza			
1	Absolwent zdobywa podstawową wiedzę w zakresie głównych pojęć z analizy, interpretacji i prezentacji danych naukowych za pomocą języka R.	P8S_WG	egzamin
2	Absolwent potrafi zastosować zdobytą wiedzę do obliczeń statystycznych i graficznego przedstawienia wyników analizy danych naukowych, szczególnie w dziedzinie inżynierii mechanicznej.	P8S_WK	ocena aktywności w trakcie ćwiczeń audytoryjnych
Umiejętności			
1	Absolwent potrafi rozwiązywać praktyczne problemy z zakresu inżynierii mechanicznej wymagające zrozumienia formalnych metod numerycznych stosowanych w statystycznej analizie danych naukowych.	P8S_UW	ocena aktywności w trakcie ćwiczeń audytoryjnych oraz egzaminu
2	Absolwent potrafi zastosować zdobytą wiedzę bezpośrednio w obszarze swoich badań naukowych, a także upowszechnić uzyskane wyniki w środowisku naukowym.	P8S_UW	ocena aktywności w trakcie ćwiczeń audytoryjnych
Komunikowanie się			
1	Absolwent potrafi inicjować debatę i uczestniczyć w dyskursie naukowym oraz przytaczać właściwe argumenty w dyskusjach naukowych i debatach publicznych o różnorodnej tematyce.	P8S_UK	ocena aktywności w trakcie ćwiczeń audytoryjnych
Kompetencje społeczne			
1	Absolwent jest gotów do myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.	P8S_KO	ocena aktywności w trakcie ćwiczeń audytoryjnych
2	Absolwent jest gotów krytycznie ocenić dorobek w ramach reprezentowanej dyscypliny naukowej, w tym swój własny wkład w rozwój tej dyscypliny.	P8S_KK	ocena aktywności w trakcie ćwiczeń audytoryjnych

* dozwolone sposoby weryfikacji efektów uczenia się: egzamin; egzamin ustny; kolokwium pisemne; kolokwium ustne; ocena projektu; ocena sprawozdania; ocena raportu; ocena prezentacji; ocena aktywności w trakcie zajęć; prace domowe; test

5. Kryteria oceny
Ocena aktywności podczas ćwiczeń audytoryjnych, wynik egzaminu końcowego.



SZKOŁA DOKTORSKA IPPT PAN

6. Literatura

Literatura podstawowa:

[1] T. Górecki, Podstawy statystyki z przykładami w R, Wydawnictwo BTC, Legionowo, 2011.

[2] P. Grzegorzewski, M. Gągolewski, K. Bobecka-Wesołowska, Wnioskowanie statystyczne z wykorzystaniem środowiska R, Program Rozwojowy Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2014.

Literatura uzupełniająca:

[1] O'Reilly, Język R. Kompletny zestaw narzędzi dla analityków danych, Helion S.A., Gliwice, 2018.

[2] P. Biecek, Przewodnik po pakiecie R, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław, 2017.

7. Nakład pracy studenta niezbędny do osiągnięcia efektów uczenia się**

Lp.	Opis	Liczba godzin
1	Godziny kontaktowe z wykładowcą wynikające z planu	60
2	Godziny kontaktowe z wykładowcą w ramach konsultacji, egzaminów, sprawdzianów itp.	15
3	Godziny pracy samodzielnej studenta w ramach przygotowania do zajęć oraz opracowania sprawozdań, projektów, prezentacji, raportów, prac domowych	30
4	Godziny pracy samodzielnej studenta w ramach przygotowania do egzaminu, sprawdzianu, zaliczenia	15
Sumaryczny nakład pracy studenta		120
Liczba punktów ECTS		4

** 1 ECTS pracy = 25÷30 godzin nakładu pracy studenta (np. 2 ECTS ≈ 60 godzin; 4 ECTS ≈ 110 godzin)