UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI
COLLEGIUM MEDICUM

Wprowadzenie do programowania w języku R

Sylabus modułu zajęć

Informacje podstawowe

Jednostka organizacyjna
Szkoła Doktorska Nauk Medycznych i Nauk o Zdrowiu

Program
Interdyscyplinarny program w dziedzinie nauk medycznych i nauk o zdrowiu

Obligatoryjność
fakultatywny

Dyscypliny
Nauki medyczne, Nauki farmaceutyczne, Nauki o zdrowiu

Cykl dydaktyczny
2026/27

Rok realizacji
2026/27

Kod przedmiotu
SD.05.DS.1f1945

Języki wykładowe
polski, angielski

Blok zajęciowy
obowiązkowy do zaliczenia w toku studiów

Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się
- zaliczenie na ocenę

Koordynator przedmiotu	Monika Piwowar
Prowadzący zajęcia	Monika Piwowar

Okres	**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się**	**Liczba punktów ECTS**
Semestr 1	- **Forma prowadzenia i godziny zajęć** ćwiczenia: 15	0.0

Okres	**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się**	**Liczba punktów ECTS**
Semestr 2	zaliczenie na ocenę **Forma prowadzenia i godziny zajęć** ćwiczenia: 15	2.0

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Wprowadzenie do użytkowania języka programowania R, który w przyszłości ma służyć do obróbki i analizy, jak również wizualizacji danych naukowych.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy – Doktorant zna i rozumie:			
W1	Doktorant rozumie w jakim celu można użyć programu R do analizy i wizualizacji zgromadzonych danych biomedycznych.	SD_W06	sprawdzian praktyczny, Wykonanie i zaprezentowanie projektu oraz opracowanie jednego zadania praktycznego z użyciem R, dla pozostałych studentów, opartego na wiedzy z zakresu prezentowanego przez doktoranta zagadnienia.
Umiejętności – Doktorant potrafi:			
U1	Doktorant potrafi opracować przebieg procedury analitycznej wykorzystując do tego program R.	SD_U06, SD_U09	sprawdzian praktyczny, Wykonanie i zaprezentowanie projektu oraz opracowanie jednego zadania praktycznego z użyciem R, dla pozostałych studentów, opartego na wiedzy z zakresu prezentowanego przez doktoranta zagadnienia.
Kompetencji społecznych – Doktorant jest gotów do:			
K1	Doktorant jest gotów aplikować umiejętności praktyczne z dziedzny bioinformatyki do dziedziny, która reprezentuje.	SD_K08	sprawdzian praktyczny, Wykonanie i zaprezentowanie projektu oraz opracowanie jednego zadania praktycznego z użyciem R, dla pozostałych studentów, opartego na wiedzy z zakresu prezentowanego przez doktoranta zagadnienia.

Bilans punktów ECTS

Semestr 1

Rodzaje zajęć doktoranta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
ćwiczenia	15
Łączny nakład pracy doktoranta	**Liczba godzin** 15

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Semestr 2

Rodzaje zajęć doktoranta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
ćwiczenia	15
kształcenie samodzielne	20

Łączny nakład pracy doktoranta	Liczba godzin
	35
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin**
	15

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Formy prowadzenia zajęć
1.	Wprowadzenie do programowania w R, instalacja programu i bibliotek w R. Składnia języka R - wyrażenia logiczne, zmienne, funkcje, operatory matematyczne, typy danych, komentarze, pomoc.	W1, U1, K1	ćwiczenia
2.	Składnia języka R - wektory, barploty z wektorów danych, braki danych, faktory, macierze, ramiki danych, wczytywanie i zapisywanie danych tj. csv, txt, xlsx, statystyki opisowe, łaczenie zbiorów danych.	W1, U1, K1	ćwiczenia
3.	Składnia języka R - podstawy prezentacji graficznej (barploty, histogramy, wykresy kołowe, wykresy liniowe), wiele grafik na jednym wykresie, Biblioteka graficzna ggplot z przykładami użycia.	W1, U1, K1	ćwiczenia
4.	Składnia języka R na przykładzia użycia procedur statystycznych tj. korelacja korelacja liniowa (i nieliniowa), regresja liniowa.	W1, U1, K1	ćwiczenia
5.	Składnia języka R na przykładzia użycia procedur statystycznych tj. test t-studenta i ANOVA.	W1, U1, K1	ćwiczenia
6.	Składnia języka R na przykładzia użycia procedur statystycznych tj. chi-kwadrat, współczynnik asocjacji -Z.	W1, U1, K1	ćwiczenia
7.	Samodzielne przygotowanie projektu - część 1. (konsultacje indywidulane ze studentami zrealizującymi projekt)	W1, U1, K1	ćwiczenia
8.	Samodzielne przygotowanie projektu - część 2. (konsultacje indywidulane ze studentami zrealizującymi projekt)	W1, U1, K1	ćwiczenia

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Formy prowadzenia zajęć
9.	Prezentacja projektów z zadaniami demonstracyjnymi część 1.	W1, U1, K1	ćwiczenia
10.	Prezentacja projektów z zadaniami demonstracyjnymi część 2.	W1, U1, K1	ćwiczenia

Informacje rozszerzone

Semestr 1

Metody i techniki kształcenia :

Ćwiczenia komputerowe, Demonstracja, E-learning, Warsztat, Zajęcia praktyczne

Rodzaj zajęć	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	sprawdzian praktyczny	Doktorant po kolejnej partii materiału będzie miał za zadanie wykonanie praktycznego zadania mającego na celu weryfikację jego wiedzy i umiejętności praktycznych. Będzie to 5 zadań sprawdzających. 3 zadania za 5 punktów, i 2 zadania za 10 punktów (w sumie 35 punktów).

Semestr 2

Metody i techniki kształcenia :

Ćwiczenia komputerowe, E-learning, Warsztat

Rodzaj zajęć	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	sprawdzian praktyczny, Wykonanie i zaprezentowanie projektu oraz opracowanie jednego zadania praktycznego z użyciem R, dla pozostałych studentów, opartego na wiedzy z zakresu prezentowanego przez doktoranta zagadnienia.	1. Doktorant po kolejnej partii materiału będzie miał za zadanie wykonanie praktycznego zadania mającego na celu weryfikacje jego wiedzy i umiejętności praktycznych. Będzie to kontynuacja materiału z poprzedniego semestru. Będzie to jeden sprawdzian praktyczny za który będzie można uzyskać 10 punktów. 2. Doktorant będzie miał za zadanie przygotować projekt na zadany temat oraz zadanie dla pozostałych doktorantów. Za przygotowanie projektu otrzyma max. 20 punktów. Za każde wykonane poprawnie zadanie opracowane przez innych doktorantów może uzyskać po 5 punktów za każde zadanie (maksymalnie 35 punktów). W sumie w trakcie kursu doktorant może uzyskać 100 punktów. Do zaliczenia wymaganie jest uzyskanie 60 punktów.

Dodatkowy opis

Zajęcia z racji pracy na komputerach oraz wykorzystania oprogramowania "open source" mogą odbyć się w formie online.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Brak wymagań

Literatura

Obowiązkowa

1. ,,Przewodnik po pakiecie R'' Autor: Przemysław Biecek

Zasady korzystania z narzędzi SI

Student może korzystać z modeli językowych w celu pomocy w konstrukcji skryptów służących analizie i wizualizacji danych. Musi jednak potrafic wyjaśnić działanie każdej funkcji oraz parametrów użytych w swoim opracowaniu.

Powiązanie z badaniami naukowymi prowadzonymi w uczelni

Program R to narzędzie uzywane do obróbki danych statystycznych i bioinformatycznych w celu analizy i prezentacji wyników badań naukowych. Poniżej przykłady trzech publikacji zaprezentowano wyniki uzyskane w oparciu o program R.

1: Wróbel S, Turek C, Stępień E, Piwowar M. Data integration through Canonical Correlation Analysis and its application to OMICs research. J Biomed Inform. 2023 Dec 10:104575. doi: 10.1016/j.jbi.2023.104575. Epub ahead of print. PMID: 38086443.

2: Piwowar M, Kułaga T. Directional Association Measurement in Contingency Tables: Genomic Case. J Comput Biol. 2019 Mar;26(3):235-240. doi: 10.1089/cmb.2018.0202. Epub 2018 Dec 18. PMID: 30562062; PMCID: PMC6441286.
3: Turek C, Wróbel S, Piwowar M. OmicsON - Integration of omics data with molecular networks and statistical procedures. PLoS One. 2020 Jul 29;15(7):e0235398. doi: 10.1371/journal.pone.0235398. PMID: 32726348; PMCID: PMC7390260.

Efekty uczenia się

Kod	Treść
SD_K08	Doktorant jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy z innych dyscyplin i dziedzin wiedzy (innych niż ta, w której realizuje projekt doktorski) w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych
SD_U06	Doktorant potrafi dokumentować i prezentować wyniki prac badawczych, oraz przygotowywać publikacje o charakterze naukowym – zgodnie z zasadami tworzenia tego typu opracowań i z poszanowaniem zasad ochrony własności intelektualnej
SD_U09	Doktorant potrafi opracować i realizować zajęcia w obszarze prowadzonej działalności naukowej i zawodowej z wykorzystaniem nowoczesnych metod i narzędzi
SD_W06	Doktorant zna i rozumie zasady upowszechniania wyników działalności naukowej, także w trybie otwartego dostępu oraz podstawowe zasady transferu wiedzy do sfery gospodarczej i społecznej, w tym podstawowe zasady komercjalizacji wyników działalności naukowej i know-how związanego z tymi wynikami