UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI
COLLEGIUM MEDICUM

Metody statystyczne dla opracowania danych omicznych w praktyce

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** 2025/26 **Rok realizacji** 2026/27 **Kod przedmiotu** SD.05.DS.2f1951 **Języki wykładowe** polski, angielski **Blok zajęciowy** obowiązkowy do zaliczenia roku **Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie na ocenę

Koordynator przedmiotu	Monika Piwowar
Prowadzący zajęcia	Monika Piwowar

Okres Semestr 3	**Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się** zaliczenie na ocenę **Forma prowadzenia i godziny zajęć** ćwiczenia: 20	**Liczba punktów ECTS** 2.0

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie doktorantów z danymi typu OMICs oraz metodami obliczeniowymi służącymi ich analizie oraz integracji.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy – Doktorant zna i rozumie:			
W1	Doktorant wie jakich narzędzi może użyć do analizy danych typu OMICS.	SD_W01	praca pisemna, projekt
Umiejętności – Doktorant potrafi:			
U1	Doktorant potrafi wykorzystać metody i narzędzia z zakresu bioinformatyki oscylujące wokół tematyki OMICS-owej oraz twórczo je stosować, aby w oparciu o nie wnioskować na temat uzyskanych wyników badań.	SD_U11	praca pisemna, projekt
Kompetencji społecznych – Doktorant jest gotów do:			
K1	Doktorant poznając metody i narzędzia analityczne dla danych OMICs ma możliwość przeglądu zasobów, które oferuje biostatystyka i bioinformatyka.	SD_K08	praca pisemna, projekt

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć doktoranta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
ćwiczenia	20
przygotowanie projektu	10
przygotowanie do ćwiczeń	4
przygotowanie referatu	10
konsultacje z prowadzącym zajęcia	5
sporządzenie sprawozdania	5
Łączny nakład pracy doktoranta	**Liczba godzin** 54
Liczba godzin kontaktowych	**Liczba godzin** 20

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Formy prowadzenia zajęć
1.	Wprowadzenie do metod biostatystycznych i bioinformatycznych w medycynie i naukach pokrewnych. Integracja danych z różnych poziomów organizmu człowieka. Bioinformatics databases - e.g. Reactome, KEGG, NCBI, EMBL-EBI oraz zastosowanie programu Cytoscape do analizy i wizualizacji danych OMICs.	W1, U1, K1	ćwiczenia

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Formy prowadzenia zajęć
2.	Badanie jakości danych, normalizacja zbiorów danych oraz wzbogacanie informacji o genach.	W1, U1, K1	ćwiczenia
3.	Analiza danych genomicznych oraz epigenomicznych, ich interpretacja z np. wykorzystaniem biblioteki LIMMA (Bioconductor)	W1, U1, K1	ćwiczenia
4.	Współczynnik asocjacji "Z" i analiza ścieżek aktywności białek w oparciu o m.in bibliotekę pathview z Bioconductor.	W1, U1, K1	ćwiczenia
5.	Projekt studencki - opracowanie własne	W1, U1, K1	ćwiczenia
6.	Projekt studencki - prezentacja wyników	W1, U1, K1	ćwiczenia

Informacje rozszerzone

Metody i techniki kształcenia :

Ćwiczenia komputerowe, Dyskusja, E-learning, Seminarium

Rodzaj zajęć	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	praca pisemna, projekt	Doktorant wykonuje zadanie na każdych ćwiczeniach i w formie raportu przesyła swoją pracę do oceny. W ramach projektu doktorant opracowuje przykład obliczeniowy w oparciu o wybraną metodę i narzędzie analityczne, a następnie demonstruje ich funkcjonalności. Swoja pracę prezentuje na forum całej grupy. Ocenie podlega wartość merytoryczna prezentacji.

Dodatkowy opis

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

Wymagania wstępne i dodatkowe

Ukończony kurs:
"Wprowadzenie do programowania w R"

Literatura

Obowiązkowa

1. Modern Statistics for Modern Biology, by Susan Holmes and Wolfgang Huber, Cambridge University Press (2019). ISBN: 9781108705295.

Zasady korzystania z narzędzi SI

Student może korzystać z modeli językowych w celu zaktualizowania lub uzupełnienia wiedzy podczas przygotowania projektu studenckiego (dot. przygotowania skryptu w R). Ma jednak obowiązek znać i wyjaśnić wszystkie elementy znajdujące się w przygotowanym opracowaniu.

Powiązanie z badaniami naukowymi prowadzonymi w uczelni

Na uczeli prowadzone są badania polegające na analizie i integracji danych typu OMICs. Poniżej przykłady publikacji, których autorem jest prowadząca kurs.

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: Zapała B, Kamińska A, Piwowar M, Paziewska A, Gala-Błądzińska A, Stępień EŁ. miRNA Signature of Urine Extracellular Vesicles Shows the Involvement of Inflammatory and Apoptotic Processes in Diabetic Chronic Kidney Disease. Pharm Res. 2023 Apr;40(4):817-832. doi: 10.1007/s11095-023-03481-5. Epub 2023 Mar 1. PMID: 36859746; PMCID: PMC10126023.
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.
4: 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.

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_U11	Doktorant potrafi definiować cel i przedmiot badań, formułować hipotezę badawczą, rozwijać metody, techniki i narzędzia badawcze oraz twórczo je stosować wnioskować na podstawie wyników badań
SD_W01	Doktorant zna i rozumie metodologię badań naukowych obejmującą podstawy teoretyczne oraz zagadnienia ogólne związane z reprezentowaną dziedziną nauk medycznych i nauk o zdrowiu, których odbywa się kształcenie w szkole doktorskiej