



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Podejścia systemowe w badaniach biomedycznych [S2Bioinf2>PSBB]

Przedmiot

Kierunek studiów
Bioinformatyka

Rok/Semestr
2/3

Studia w zakresie (specjalność)
–

Profil studiów
ogólnoakademicki

Poziom studiów
drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu
polski

Forma studiów
stacjonarne

Wymagalność
obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład
15

Laboratorium
20

Inne (np. online)
0

Ćwiczenia
10

Projekty/seminaria
0

Liczba punktów ECTS

3,00

Koordynatorzy

mgr Mateusz Twardawa
mateusz.twardawa@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Osoba podejmująca studia na II stopniu Bioinformatyki powinna mieć osiągnięte efekty kształcenia z I stopnia tego kierunku studiów, zdefiniowane w Uchwale Senatu PP - efekty te prezentowane są w serwisie internetowym wydziału www.cat.put.poznan.pl. Student rozpoczynający ten moduł powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu biologii molekularnej, biologii systemowej, genomiki funkcjonalnej i strukturalnej. Powinien posiadać umiejętność rozwiązywania podstawowych problemów biologicznych i bioinformatycznych, korzystania z baz danych, modelowania struktury biomolekuł i procesów biologicznych. Ponadto w zakresie kompetencji społecznych student musi prezentować takie postawy, jak uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość poznawcza, kreatywność, kultura osobista, szacunek dla innych ludzi.

Cel przedmiotu

1. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy z zakresu praktycznego wykorzystania metod systemowych w badaniach biomedycznych, w tym m.in. aplikacji genomiki, transkryptomiki, proteomiki w medycynie. 2. Rozwinięcie u studentów umiejętności analizy i modelowania danych w oparciu o wybrane przykłady pochodzące z medycyny systemowej. 3. Zapoznanie studentów z podstawowymi strategiami poszukiwania biomarkerów, identyfikacji celów terapeutycznych, potencjalnych leków, a także analizy statystycznej badań biomedycznych. 4. Zapoznanie studentów z podstawowymi strategiami poszukiwania i poznawania mechanizmów procesów chorobowych. 5. Rozwinięcie u studentów umiejętności planowania badań i formułowania podstawowych założeń projektów badawczych.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. Zna podstawowe strategie i metody stosowane w procesie poszukiwania mechanizmów procesów chorobowych, biomarkerów, nowych celów terapeutycznych oraz leków.
2. Ma wiedzę niezbędną do rozwiązania zadań z zakresu analizy złożonych systemów biologicznych z wykorzystaniem poznanych wcześniej bioinformatycznych narzędzi i baz danych.
3. Ma wiedzę niezbędną do realizacji projektu polegającego na stworzeniu planu badań zmierzających do osiągnięcia jednego z następujących celów: poznanie mechanizmu procesu chorobowego, identyfikację biomarkerów, identyfikację celów terapeutycznych lub identyfikację potencjalnych leków.
4. Zna zasady planowania badań z zakresu biomedycyny i bioinformatyki.

Umiejętności:

1. Stosuje techniki i narzędzia bioinformatyczne do rozwiązywania problemów biologicznych i biomedycznych, potrafi ocenić ich przydatność.
2. Pod kierunkiem opiekuna naukowego planuje zadania badawcze z wykorzystaniem metod analitycznych i bioinformatycznych.
3. Stosuje odpowiednie metody statystyczne i narzędzia informatyczne do opisu procesów i analizy danych biomedycznych.
4. Przygotowuje w języku polskim i angielskim prezentację wyników prac badawczych, a także dyskutuje wyniki swoich prac w środowisku naukowym.
5. Rozumie podejścia systemowe, potrafi je zastosować w zadaniach bioinformatycznych i dostrzega w nich nie tylko informatyczne ujęcie problemu, ale także istotny kontekst biologiczny.
6. Formułuje i testuje hipotezy związane z problemami biologicznymi, biomedycznymi i bioinformatycznymi.

Kompetencje społeczne:

1. Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji zadania określonego przez siebie lub innych.
2. W kontekście różnych podejść systemowych potrafi identyfikować i rozstrzygać dylematy etyczne.
3. Wykazuje twórczą postawę w życiu zawodowym i społecznym.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Ocena formująca:

a) W zakresie wykładów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

- odpowiedzi na pytania dotyczące materiału omówionego na poprzednich wykładach,

b) W zakresie ćwiczeń weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

- ocenę opracowanego przez studenta projektu

- prezentację multimedialną opracowanego przez studenta projektu

- „obronę” tj. umiejętność uzasadnienia podjętych decyzji bawczych i doboru metodyki zaprezentowanej w projekcie

- ocena umiejętności rezensowania i weryfikowania poprawności badań zaprezentowanych w projektach innych studentów

c) W zakresie laboratorium:

- ocenę przygotowania studenta do poszczególnych laboratoriów oraz ocenę umiejętności związanych z realizacją zaplanowanych zadań,

- ocenianie ciągle, na każdych zajęciach (odpowiedzi ustne) - premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznanymi zasadami i metodami,

- dominującym składnikiem oceny formującej stanowią oceny sprawozdań przygotowywanych

częściowo w trakcie zajęć, a częściowo po ich zakończeniu;

Ocena podsumowująca:

a) w zakresie wykładów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

- test końcowy składający się z pytań zamkniętych oraz otwartych
- dodatkową premię do oceny końcowej można otrzymać za aktywność na wykładach
- obowiązują standardowe progi procentowe: Poniżej 51%. - ocena niedostateczna (2,0); od 51 do 60 %; ocena dostateczna (3,0); od 61 do 70 %. - ocena dostateczna plus (3,5); od 71 do 80 %. - ocena dobra (4,0); od 81 do 90 %. - ocena dobra plus (4,5); od 91 do 100 %. - ocena bardzo dobra (5,0).

b) w zakresie ćwiczeń weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

- ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych podczas prezentacji projektu i dyskusji wokół poszczególnych etapów realizacji projektu badawczego. Ocenie podlegać będzie przedstawione przez studenta uzasadnienie: (i) wyboru obiektu/procesu/systemu, jakim zajął się podczas wykonywania projektu; (ii) wyboru celów projektu; (iii) sposobu i zakresu wykorzystania istniejących baz danych oraz dostępnej literatury; (iv) zaproponowanych metodyki badań i sposobów analizy i przetwarzania danych; (v) przedstawionych rozwiązań problemu; (vi) wyboru metod walidacji opracowanych rozwiązań lub/i weryfikacji możliwych do uzyskania rezultatów.
- Ocena końcowa będzie oparta o zdobytą przez studenta liczbę punktów w każdej z czterech kategorii: (i) opis projektu w postaci raportu, (ii) prezentację multimedialną projektu, (iii) umiejętność weryfikowania, dyskusji i formułowania krytyki naukowej projektów, (iv) umiejętność obrony zaproponowanych przez siebie rozwiązań i metodyki badań.
- ocena końcowa będzie średnią ważoną dla każdej z czterech kategorii, przy czym zdobycie 51% za opis projektu oraz 51% za prezentację projektu jest niezbędny do uzyskania pozytywnej oceny na koniec ćwiczeń.

- obowiązują standardowe progi procentowe: Poniżej 51%. - ocena niedostateczna (2,0); od 51 do 60 %; ocena dostateczna (3,0); od 61 do 70 %. - ocena dostateczna plus (3,5); od 71 do 80 %. - ocena dobra (4,0); od 81 do 90 %. - ocena dobra plus (4,5); od 91 do 100 %. - ocena bardzo dobra (5,0).

c) w zakresie laboratorium weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

- ocenę sprawozdań realizowanych w ramach poszczególnych zajęć laboratoryjnych. Każdy zbiór zadań jest punktowany. Należy zdobyć ponad 50% punktów przypisanych do laboratorium, aby je zaliczyć. Należy zaliczyć wszystkie sprawozdania, aby otrzymać pozytywną ocenę na koniec zajęć z ćwiczeń. Ocena końcowa z laboratorium jest oparta na łącznej liczbie zdobytych punktów ze wszystkich zajęć. Aktywność podczas zajęć premiowana jest dodatkowymi punktami, w szczególności za:
- omówienie dodatkowych aspektów zagadnienia,
- efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu,
- stosowanie twórczych i nowatorskich rozwiązań podczas rozwiązywania zaplanowanych zadań.
- obowiązują standardowe progi procentowe: Poniżej 51%. - ocena niedostateczna (2,0); od 51 do 60 %; ocena dostateczna (3,0); od 61 do 70 %. - ocena dostateczna plus (3,5); od 71 do 80 %. - ocena dobra (4,0); od 81 do 90 %. - ocena dobra plus (4,5); od 91 do 100 %. - ocena bardzo dobra (5,0).

Treści programowe

Program wykładu obejmuje zagadnienia związane z zastosowaniem podstawowych metod biologii systemowej i medycyny systemowej w procesie poszukiwania i identyfikacji mechanizmów procesów chorobowych, potencjalnych biomarkerów stanów chorobowych, celów terapeutycznych oraz leków. W trakcie ćwiczeń studenci rozwiązują w sposób teoretyczny i praktyczny problemy natury bioinformatycznej powiązane z tematyką wykładów i laboratoriów.

Podczas laboratorium studenci zdobywają praktyczne umiejętności związane z analizą systemów biomedycznych, stosowaniem zaawansowanych metod statystycznych i uczenia maszynowego do analizy i przetwarzania biomedycznych zbiorów danych.

Tematyka zajęć

Wykład:

1. Wprowadzenie do badań systemowych w medycynie
2. Zaawansowana statystyka w badaniach medycznych
3. Redukcja wymiarowości
4. Badania asocjacyjne całego genomu
5. Onkologia precyzyjna
6. Identyfikacja biomarkerów
7. Badania przesiewowe

8. Wnioskowanie przyczynowe w badaniach biomedycznych i testach klinicznych
9. Uogólnione modele liniowe w medycynie
10. Aplikacje technik sztucznej inteligencji w medycynie i biologii

Ćwiczenia:

Podczas ćwiczeń studenci omawiają i prezentują własne projekty badawcze o charakterze systemowym.

Laboratorium:

1. Statystyka w badaniach medycznych
2. Redukcja wymiarowości
3. Badania asocjacyjne całego genomu
4. Farmakogenomika
5. Wnioskowanie przyczynowe w badaniach biomedycznych i testach klinicznych
6. Uogólnione modele liniowe w medycynie
7. Automatyzacja ekstrakcji wiedzy i analizy systemów biomedycznych za pomocą metod sztucznej inteligencji
8. Identyfikacja i walidacja biomarkerów chorób

Metody dydaktyczne

1. Wykład: prezentacja multimedialna, prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy.
2. Ćwiczenia: prezentowanie projektu, dyskusja i krytyka projektów, opracowywanie projektu do formy raportu, praca w zespole, instruowanie studentów i opieka nad procesem projektowania badań systemowych od początkowego pomysłu do konkretnego planu badawczego.
3. Laboratorium: wykonywanie zadań praktycznych (w tym związanych z analizą danych, statystyką i uczeniem maszynowych), opracowywanie wyników w formie raportów, dyskusja.

Literatura

Podstawowa:

1. Statystyka medyczna w zarysie, J. Moczko, Wydawnictwo Lekarskie PZWL (2006).
2. Exploratory multivariate analysis by example using R, F. Husson, S. Lê, J. Pagès, CRC press (2017).
3. Biologia molekularna w medycynie. Elementy genetyki klinicznej, Jerzy Bal (Wydawnictwo Naukowe PWN)
4. Genetyka medyczna. Podręcznik dla studentów, G. Drewa, oprac. T. Ferenc (Elsevier Urban & Partner)
5. The Handbook of Biomarkers, J. Kewal (Humana Press-Springer)
6. Biomarkers in Drug Development: A Handbook of Practice, Application, and Strategy, M. R. Bleavins, C. Carini, M. Jurima-Romet, R. Rahbari (John Wiley & Sons)

Uzupełniająca:

1. Systems Biology, E. Klipp, W. Liebermeister, C. Wierling, A. Kowald, H. Lehrach, R. Herwig (Wiley-Blackwell)
2. Bioinformatics for Systems Biology, Krawetz, Stephen. Humana Press
3. Immunologia, Jakub Gołąb, Marek Jakóbsiak, Witold Lasek, Tomasz Stokłosa Wydanie: 7, 2020 Wydawnictwo Naukowe PWN

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	2,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	30	1,00