



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Podejścia systemowe w badaniach biomedycznych [S2Bioinf1>PSBB]

### Przedmiot

Kierunek studiów  
Bioinformatyka

Rok/Semestr  
2/4

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  
0

Inne (np. online)  
0

Ćwiczenia  
15

Projekty/seminaria  
0

### Liczba punktów ECTS

2,00

### Koordynatorzy

dr Kaja Gutowska  
kaja.gutowska@put.poznan.pl

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](http://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. Poznaje podstawowe strategie i metody stosowane w procesie poszukiwania mechanizmów procesów chorobowych, biomarkerów, nowych celów terapeutycznych oraz leków.
2. Ma wiedzę niezbędną do rozwiązywania 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 konście 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,
- ocenę i „obronę” opracowanego przez studenta projektu.

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

- ocenę przygotowania studenta do poszczególnych ćwiczeń oraz ocenę umiejętności związanych z realizacją zaplanowanych zadań,
- ocenianie ciągle, na każdych zajęciach (odpowiedzi ustne) – premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznanymi zasadami i metodami,
- ocenę sprawozdań przygotowywanych częściowo w trakcie zajęć, a częściowo po ich zakończeniu; ocena ta obejmuje także umiejętność pracy w zespole.

Ocena podsumowująca:

a) w zakresie wykładów 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, jakim zajął się podczas wykonywania projektu; (ii) wyboru celów

projektu; (iii) sposobu i zakresu wykorzystania istniejących baz danych oraz dostępnej literatury; (iv) zaproponowanych podejść metodologicznych; (v) przedstawionych rozwiązań problemu.

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

- ocenę sprawozdań realizowanych w ramach poszczególnych zajęć laboratoryjnych.

Aktywność podczas zajęć premiowana jest dodatkowymi punktami, w szczególności za:

- omówienie dodatkowych aspektów zagadnienia,

- efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanych problemów,

- stosowanie twórczych i nowatorskich rozwiązań podczas rozwiązywania zaplanowanych zadań.

## 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.

Poruszone zostaną następujące zagadnienia, m.in.:

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

W trakcie ćwiczeń studenci rozwiązują w sposób teoretyczny i praktyczny problemy natury bioinformatycznej powiązane z tematyką wykładów.

## Metody dydaktyczne

1. Wykład: prezentacja multimedialna, prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy.
2. Ćwiczenia: wykonywanie ćwiczeń praktycznych, dyskusja, praca w zespole.

## 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	50	2,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	20	1,00