

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНИКА**



Факультет природничих наук

Кафедра біохімії та біотехнології

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Біоінформатика**

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Освітня програма «Біохімія, біотехнологія та методологія біологічних досліджень»

Спеціальність 091 Біологія та біохімія

Галузь знань 09 Біологія

Затверджено  
на засіданні  
кафедри  
біохімії та  
біотехнології  
Протокол № 1 від  
“29” серпня 2023 р.

<b>1. Загальна інформація</b>	
<b>Назва дисципліни</b>	Біоінформатика
<b>Викладач (-і)</b>	асистент кафедри біохімії та біотехнології, Юркевич Ігор Степанович
<b>Контактний телефон викладача</b>	0342596171
<b>E-mail викладача</b>	
<b>Формат дисципліни</b>	Очний
<b>Обсяг дисципліни</b>	3 кредити ЄКТС, 90 год.
<b>Посилання на сайт дистанційного навчання</b>	<a href="https://d-learn.pnu.edu.ua/">https://d-learn.pnu.edu.ua/</a>
<b>Консультації</b>	щотижня
<b>2. Анотація до навчальної дисципліни</b>	
<p><u>Предметом</u> навчальної дисципліни “Біоінформатика” є вивчення основних принципів обробки та аналізу біологічних даних, використання різних програмних та алгоритмічних інструментів для розв'язання задач, таких як аналіз послідовностей ДНК та РНК, структурна біоінформатика (аналіз та прогнозування структури біомолекул), геноміка, протеоміка, транскриптоміка.</p> <p>Курс "Біоінформатика" розроблений для вступу студентів у світ міждисциплінарних наук, які поєднують біологію, інформатику та статистику. Дисципліна включає в себе вивчення основних понять біоінформатики, таких як аналіз послідовностей ДНК та РНК, методи класифікації та прогнозування, структурна біоінформатика, геноміка, протеоміка, транскриптоміка. Студенти зможуть опанувати спеціалізовані програми для роботи з біологічними даними, зокрема для їх аналізу. В результаті успішного завершення курсу студенти матимуть не лише теоретичні знання у галузі біоінформатики, але й практичні навички, необхідні для роботи з біологічними даними та виконання їх аналізу.</p>	
<b>3. Мета та цілі навчальної дисципліни</b>	
<p><u>Метою</u> викладання навчальної дисципліни «Біоінформатика» є дати уявлення студентам про особливості аналізу даних, отриманих при секвенуванні біологічних макромолекул (ДНК, РНК, білків) та інтерпретації результатів біологічно значущим чином для кращого розуміння живої клітини та її функціонування на молекулярному рівні.</p> <p><u>Основними цілями</u> вивчення дисципліни є:</p>	

- ознайомлення студентів з сучасними методами аналізу первинних даних секвенування біологічних макромолекул;
- навчити студентів перевірці якості секвенування, картуванні секвенованих фрагментів до еталонного геному, групуванні генів за рівнем експресії матричних РНК або за їхніми функціями в клітині;
- ознайомити студентів з найбільшими базами даних геномів живих організмів та методами пошуку подібностей в нуклеотидних та амінокислотних послідовностях;
- дати студентам теоретичні основи застосування методів, якими оперує сучасна біоінформатика для вирішення важливих завдань, таких як, розшифрування геному, вивчення експресії генів на різних рівнях реалізації генетичної інформації, та практичних завдань – пошуку мутацій в генах для виявлення патологій на рівні функціонування організму з можливістю з'ясування механізму та попередження захворювань.

#### **4. Програмні компетентності та результати навчання**

##### Загальні компетентності:

ЗК01. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

ЗК03. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК04. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК05. Здатність спілкуватися державною мовою як усно так і письмово.

ЗК06. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

ЗК07. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК08. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

ЗК10. Здатність працювати в команді.

##### Фахові компетентності:

СК01. Здатність застосовувати знання та вміння з математики, фізики, хімії та інших суміжних наук для вирішення конкретних біологічних завдань.

СК02. Здатність демонструвати базові теоретичні знання в галузі біологічних наук та на межі предметних галузей.

СК03. Здатність досліджувати різні рівні організації живого, біологічні явища і процеси.

СК04. Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах.

СК05. Здатність до критичного осмислення новітніх розробок у галузі біології і професійній діяльності.

СК08. Здатність до аналізу механізмів збереження, реалізації та передачі генетичної інформації в організмів.

Програмні результати навчання:

ПР02. Застосовувати сучасні інформаційні технології, програмні засоби та ресурси Інтернету для інформаційного забезпечення професійної діяльності.

ПР06. Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, екології, математики у процесі навчання та забезпечення професійної діяльності..

ПР07. Володіти прийомами самоосвіти і самовдосконалення. Уміти проектувати траєкторію професійного росту й особистого розвитку, застосовуючи набуті знання.

ПР20. Аргументувати вибір методів, алгоритмів планування та проведення польових, лабораторних, клініко-лабораторних досліджень, у т.ч. математичних методів та програмного забезпечення для проведення досліджень, обробки та представлення результатів.

**5. Організація навчання**

Обсяг навчальної дисципліни

Вид заняття	Загальна кількість годин
Лекції	24 год
Практичні	12 год
Самостійна робота	54 год

Ознаки навчальної дисципліни

Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний /вибірковий
4-й	091 Біологія та біохімія (ОП Біохімія, біотехнологія та методологія біологічних досліджень)	7-й	нормативний

Тематика навчальної дисципліни

Тема	кількість год.		
	лекції	практич	сам. роб.

		ні	
Тема 1. ВСТУП ДО БІОІНФОРМАТИКИ.	2		4
Тема 2. ОНЛАЙН ПЛАТФОРМА GALAXY.	2	2	5
Тема 3. КАРТУВАННЯ ДАНИХ СЕКВЕНУВАННЯ.	2		5
Тема 4. НОРМАЛІЗАЦІЯ і ФІЛЬТРУВАННЯ ДАНИХ СЕКВЕНУВАННЯ.	2	2	5
Тема 5. ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ГЕНІВ В DAVID. Аналіз функцій генів в DAVID Bioinformatics database.	2		5
Тема 6. КЛАСТЕРНИЙ АНАЛІЗ ЕКСПРЕСІЇ ГЕНІВ.	2	2	4
Тема 7. БЛОК-БІЛКОВІ ВЗАЄМОДІЇ.	6	2	12
Тема 8. АНАЛІЗ БЛОК-БІЛКОВИХ ВЗАЄМОДІЙ.	6	4	14
ЗАГ.:	24	12	54

### 6. Система оцінювання навчальної дисципліни

Загальна система оцінювання навчальної дисципліни	<p>Оцінювання знань і вмінь студентів з курсу «Експресія генів та методи молекулярної біології» здійснюється за 100-бальною шкалою і включає у себе поточне оцінювання, модульний і семестровий контроль. Семестровий контроль проводиться у формі заліку у письмовому вигляді.</p> <p>Протягом курсу студенти максимально можуть отримати 25 балів за поточний контроль 1 і 2 разом 50 балів, ще 50 балів під час заліку за письмову роботу. Разом 100 балів.</p> <p>Модульний контроль включає у себе:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Поточний контроль</i> передбачає підсумкове оцінювання активності студентів на практичних протягом семестру.</li> <li>2. <i>Підсумкову контрольну роботу</i> у кінці кожного семестру, які проводиться для перевірки рівня засвоєння теоретичного матеріалу і практичних навичок студентів;</li> <li>3. <i>Контроль самостійної роботи.</i></li> </ol>
---	--

	Усі завдання студенти мають виконувати самостійно і вчасно.			
	Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
			для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
	90 - 100	A	Відмінно	зараховано
	80 - 89	B	Добре	
	70 - 79	C	задовільно	
	60 - 69	D		
	50 - 59	E		
	26 - 49	FX	незадовільно (з можливістю повторного складання)	не зараховано
	0-25	F	незадовільно (з обов'язковим повторним курсом)	
Вимоги до письмових робіт	Письмова робота (контрольна робота) може проводитись у вигляді тестів чи письмової роботи. Кожне завдання оцінюється відповідною кількістю балів, в залежності від складності завдань. Максимальна кількість балів за роботу – 100 балів.			
Умови допуску до підсумкового контролю	Підсумкова форма контролю (залік) виставляється за сумою балів (максимум 100 балів), отриманих при поточному контролі та контролі самостійної роботи. У випадку, якщо студент з поважних причин не набрав достатньої кількості балів (мінімум 50 балів), він здає залікову роботу усно.			
Підсумковий контроль	Форма контролю – залік.			

### **7. Політика навчальної дисципліни**

Академічна доброчесність: політика дисципліни «Педагогічна практика» передбачає дотримання правил поведінки студентів і викладачів, передбачених Кодексом честі Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника (наказ ректора № 530 від 27 вересня 2022).

Відвідування занять: студенти зобов'язані відвідувати усі заняття (лекції та практичні), незалежно у якій формі вони проводяться (авдиторно, дистанційно, індивідуальний графік навчання). Систематичні пропуски занять, без поважних на те причин, є підставою для недопущення студентів до складання семестрового контролю. Пропуски занять за поважних причин,

підтверджених документально, відпрацьовуються. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися термінів виконання усіх передбачених видів робіт.

Неформальна освіта: не передбачено.

## 8. Рекомендована література

1. Pevzner, P., & Shamir, R. (Eds.). (2011). Bioinformatics for biologists. Cambridge University Press.
2. Aerni, S. J., & Sirota, M. (2014). A Bioinformatics Guide for Molecular Biologists. Cold Spring Harbor Laboratory Press.
3. Pevzner, J. (2015). Bioinformatics and functional genomics. John Wiley & Sons.
4. Xiong, J. (2006). Essential bioinformatics. Cambridge University Press.
5. Zvelebil, M. J., & Baum, J. O. (2007). Understanding bioinformatics. Garland Science.
6. Tramontano, A. (2005). The ten most wanted solutions in protein bioinformatics. Chapman and Hall/CRC.
7. Mount, D. W., & Mount, D. W. (2001). Bioinformatics: sequence and genome analysis (Vol. 2). New York: Cold spring harbor laboratory press.
8. Keerthikumar, S., Mathivanan, S. (2016). Proteome Bioinformatics. Springer New York.
9. Ross, K. (2017). Protein Bioinformatics: From Protein Modifications and Networks to Proteins.
10. Wang, X. (Ed.). (2013). Bioinformatics of human proteomics. Springer Netherlands.
11. Korf, I., Yandell, M., & Bedell, J. (2003). Blast. " O'Reilly Media, Inc."
12. Claverie, J. M., & Notredame, C. (2006). Bioinformatics for dummies. John Wiley & Sons.
13. Attwood, T. K., Parry-Smith, D. J., & Phukan, S. (1999). Introduction to bioinformatics (pp. 132-144). England: Longman.
14. Higgins, D., & Taylor, W. R. (2000). Bioinformatics: sequence, structure, and databanks: a practical approach (No. Sirsi) i9780199637904).
15. Baxevanis, A. D., & Ouellette, B. F. (2004). Bioinformatics: a practical guide to the analysis of genes and proteins (Vol. 43). John Wiley & Sons.
16. Brown, S. M. (2000). Bioinformatics: a biologist's guide to biocomputing and the internet. Eaton.

Викладач: асистент кафедри біохімії та біотехнології,  
Юркевич Ігор Степанович