

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



Факультет природничих наук

Кафедра біохімії та біотехнології

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**МОЛЕКУЛЯРНА БІОЛОГІЯ**

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>	Молекулярна біологія
<b>Викладач (-і)</b>	Лушчак Володимир Іванович
<b>Контактний телефон викладача</b>	
<b>Е-mail викладача</b>	volodymyr.lushchak@pnu.edu.ua
<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>	
<b>2. Анотація до навчальної дисципліни</b>	
<p><u>Предметом</u> навчальної дисципліни є вивчення сучасного стану дослідження молекулярнобіологічних процесів, регуляції реалізації генетичної інформації у об'ємі, необхідному для розуміння основ молекулярної передачі інформації на рівні макромолекул, їх зв'язку з суміжними науками, медициною та біотехнологією, що створює для студентів базу при викладанні біохімії та молекулярної біології, а також проведення та організації молекулярно біологічних робіт в науково-дослідних чи виробничих установах.</p> <p>Цей курс включає в себе різноманітні аспекти молекулярної біології, такі як структура та функції нуклеїнових кислот, процеси реплікації, транскрипції та трансляції, регуляція генної експресії, репарація, молекулярна генетика, молекулярна біологія розвитку, клітинна сигналізація та інші.</p>	
<b>3. Мета та цілі навчальної дисципліни</b>	
<p><u>Метою</u> викладання навчальної дисципліни «Молекулярна біологія» є ознайомлення студентів з принципами організації генетичного матеріалу живих організмів, їх хімічного складу та перетворень.</p> <p><u>Основними цілями</u> вивчення дисципліни є:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навчити студентів орієнтуватися в сучасних концепціях молекулярної біології, дати цілісне уявлення про молекулярні механізми збереження і реалізації генетичної інформації, структуру і функції нуклеїнових кислот і білків, методи аналізу біологічних послідовностей та просторових структур біологічних макромолекул, основних властивостей і проявів життя на молекулярному рівні;</li> <li>- опанування студентами теоретичних знань про історію розвитку молекулярної біології та роль вітчизняних вчених;</li> </ul>	

- студенти мають знати основні терміни та поняття молекулярної біології; підбирати та використовувати наукову та методичну літературу; користуватись монографіями та науковими статтями; працювати з банками даних біологічних послідовностей в мережі Інтернет, володіти комп'ютерними програмами роботи з біологічними послідовностями;
- сформувати у студентів цілісний і системний погляд на організацію біологічних структур на молекулярному рівні та механізми реалізації генетичної інформації.
- навчити студентів правил безпеки при роботі в молекулярно біологічній лабораторії та основні методики сучасних досліджень молекулярної біології.
- підготувати студентів до подальшої наукової роботи у біологічних науках, а також до професійної діяльності у галузі медицини, фармації, біотехнологій та інших суміжних галузях.

#### **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.

ЗК02. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

ЗК03. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

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

ЗК07. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК08. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

##### 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.

СК06. Усвідомлення необхідності збереження біорізноманіття, охорони навколишнього середовища, раціонального природокористування.

СК07. Здатність до аналізу будови, функцій, процесів життєдіяльності, онто- та філогенезу живих організмів.

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

СК09. Здатність аналізувати результати взаємодії біологічних систем різних рівнів організації, їхньої ролі у біосфері та можливості використання у різних галузях господарства, біотехнологіях, медицині та охороні навколишнього середовища.

СК10. Здатність демонструвати знання механізмів підтримання гомеостазу біологічних систем.

#### Програмні результати навчання:

ПР07. Володіти прийомами самоосвіти і самовдосконалення. Уміти проектувати

траєкторію професійного росту й особистого розвитку, застосовуючи набуті знання.

ПР08. Знати та розуміти основні терміни, концепції, теорії і закони в галузі біологічних наук і на межі предметних галузей.

ПР11. Розуміти структурну організацію біологічних систем на молекулярному рівні.

ПР12. Демонструвати знання будови, процесів життєдіяльності та функцій живих організмів, розуміти механізми регуляції фізіологічних функцій для підтримання гомеостазу біологічних систем.

ПР24. Аналізувати фізико-хімічні властивості та функціональну роль біологічних макромолекул і молекулярних комплексів живих організмів, характер взаємодії їх з іонами, молекулами і радикалами, їхню будову й енергетику процесів.

## **5. Організація навчання**

Обсяг навчальної дисципліни

Вид заняття		Загальна кількість годин		
Лекції		40 год		
Практичні		6 год		
Самостійна робота		44 год		
Ознаки навчальної дисципліни				
Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний /вибірковий	
6-й	091 Біологія та біохімія (ОП Біохімія, біотехнологія та методологія біологічних досліджень)	3-й	нормативний	
Тематика навчальної дисципліни				
Тема		кількість год.		
		лекції	практичні	сам. роб.
Тема 1. Вступ до молекулярної біології.		2	1	2
Тема 2. ДНК – структура і функції.		2	1	4
Тема 3. Синтез ДНК.		4	1	4
Тема 4. Репарація ДНК.		4	1	4
Тема 5. Транскрипція і трансляція.		4		6
Тема 6. Регуляція експресії генів.		6		6
Тема 7. Регуляція експресії генів. АСК.		6		6
Тема 8. Лактозний оперон.		6	2	6
Тема 9. Молекулярні основи мутагенезу.		6		6
ЗАГ.:		40	6	44
<b>6. Система оцінювання навчальної дисципліни</b>				

<p>Загальна система оцінювання навчальної дисципліни</p>	<p>Оцінювання знань і вмінь студентів з курсу «Молекулярна біологія» здійснюється за 100-бальною шкалою і включає у себе поточне оцінювання, модульний і семестровий контроль. <i>Семестровий контроль</i> проводиться у формі екзамену у письмовому вигляді.</p> <p>Поточний контроль оцінюється у 20 балів, контрольні роботи теж у 20 балів, індивідуальний реферат у 10 балів, на екзамені студент виконавши завдання може отримати 50 балів. Разом 100 балів.</p> <p><i>Модульний контроль</i> включає у себе 4 змістові модулі (ЗМ):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Поточний контроль</i> передбачає підсумкове оцінювання активності студентів на практичних заняттях протягом семестру.</li> <li>2. <i>Контрольна робота 1</i>, яка проводиться для перевірки рівня засвоєння теоретичного матеріалу і практичних навичок студентів після проходження першої, логічно завершеної, частини теоретичного і практичного курсу.</li> <li>3. <i>Контрольна робота 2</i>, що проводиться після завершення другої частини теоретичного і практичного курсу.</li> <li>4. <i>Написання індивідуального реферату</i>.</li> </ol> <p>Усі завдання студенти мають виконувати самостійно і вчасно.</p> <table border="1" data-bbox="451 1361 1441 2007"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Сума балів за всівиди навчальної діяльності</th> <th rowspan="2">Оцінка ECTS</th> <th colspan="2">Оцінка за національною шкалою</th> </tr> <tr> <th>для екзамену, курсового проекту (роботи), практики</th> <th>для заліку</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>90 - 100</td> <td>A</td> <td>Відмінно</td> <td rowspan="5">зараховано</td> </tr> <tr> <td>80 - 89</td> <td>B</td> <td>Добре</td> </tr> <tr> <td>70 - 79</td> <td>C</td> <td rowspan="3">задовільно</td> </tr> <tr> <td>60 - 69</td> <td>D</td> </tr> <tr> <td>50 - 59</td> <td>E</td> </tr> <tr> <td>26 - 49</td> <td>FX</td> <td>незадовільно (з можливістю повторного складання)</td> <td rowspan="2">не зараховано</td> </tr> <tr> <td>0-25</td> <td>F</td> <td>незадовільно (з обов'язковим повторним курсом)</td> </tr> </tbody> </table>	Сума балів за всівиди 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)
Сума балів за всівиди 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) проводиться у вигляді письмової роботи. Кожне завдання оцінюється відповідною кількістю балів, в залежності від складності завдань.
Умови допуску до підсумкового контролю	Студент допускається до складання екзамену, якщо впродовж семестру він набрав сумарно <b>30 балів</b> і вище.
Підсумковий контроль	Форма контролю – екзамен; форма задачі – письмова робота, білет, що складається з 4 питань.

### **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: сертифікат про проходження курсу (Udemy, Prometheus, Coursera, DAAD), зміст якого частково або повністю відповідає змісту дисципліни дає можливість замінити або доповнити підсумковий тестовий контроль згідно з «Положенням про порядок зарахування результатів неформальної освіти у Прикарпатському національному університеті імені Василя Стефаника» (зі змінами, внесеними згідно з наказом ректора № 80 від 12 лютого 2021 (редакція 2)).

### **8. Рекомендована література**

1. Сиволоб А.В. Молекулярна біологія. — <http://tochnye-inzhenernye-nauki.knigi-i-zhurnaly.org/current/sivolob-av-molekulyarna-b-olog-ya-molekulyarnaya-biologiya-48903.html>.
2. Allison L. A. Fundamental molecular biology. 2007. [https://molbiomadeeasy.files.wordpress.com/2013/09/fundamental\\_molecular\\_biology.pdf](https://molbiomadeeasy.files.wordpress.com/2013/09/fundamental_molecular_biology.pdf)
3. Chen L., Hu J.Y., Wang S.Q. The role of antioxidants in photoprotection: a

- critical review. *J Am Acad Dermatol.* 2012;67:1013–24. doi: 10.1016/j.jaad.2012.02.009.
4. Clado R.T., Young N.S. Telomere diseases. *N Engl J Med.* 2009;361:2353–65. doi: 10.1056/NEJMra0903373.
  5. Crick J., Watson J. A structure for deoxyribonucleic acid. *Nature.* 1953;171:737. doi: 10.1038/171737a0.
  6. Felsenfeld G., Groudine M. Controlling the double helix. *Nature.* 2003;421:448–53. doi: 10.1038/nature01411.
  7. Gallie D.R. Protein-protein interactions required during translation. *Plant Mol Biol.* 2002;50:949–70. doi: 10.1023/a:1021220910664.
  8. Ikehata H., Ono T. The mechanisms of UV mutagenesis. *J Radiat Res.* 2011;52:115–25. doi: 10.1269/jrr.10175.
  9. Oeffinger M., Zenklusen D. (2019) The biology of mRNA: structure and function, 1st edn. Springer, Cham.
  10. Payne D.A. (2016) Basics of molecular biology. In: Leonard D (ed) Molecular pathology in clinical practice. Springer, Cham.
  11. Sharp S.J, Schaack J., Cooley L., Burke D.J., Soil D. (1985) Structure and transcription of eukaryotic tRNA gene. *Crit Rev Biochem* 19:107–144. doi: 10.3109/10409238509082541.
  12. Tan C.L, Anderson E. (2020). The new central dogma of molecular biology. [https://www.researchgate.net/publication/340062231\\_The\\_New\\_Central\\_Dogma\\_of\\_Molecular\\_Biology](https://www.researchgate.net/publication/340062231_The_New_Central_Dogma_of_Molecular_Biology).
  13. The ENCODE Project Consortium. An integrated encyclopedia of DNA elements in the human genome. *Nature.* 2012;489:57–74. doi: 10.1038/nature11247.

Викладач: д.б.н.,  
професор кафедри біохімії та біотехнології  
Луцак В.І.