

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



**Факультет природничих наук  
Кафедра біохімії та біотехнології**

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Методологія та технологія біологічних досліджень**

Рівень вищої освіти – третій (освітньо-науковий)  
Освітня програма «Біологія»  
Спеціальність 091 Біологія та біохімія  
Галузь знань 09 Біологія

Затверджено  
на засіданні кафедри  
біохімії та біотехнології  
Протокол № 1  
від 29 серпня 2023 р.  
Оновлено відповідно до листа  
МОН №1/16476-23 від 24.10.2023  
Протокол № 3  
від 27 жовтня 2023 р.

м. Івано-Франківськ – 2023

<b>1. Загальна інформація</b>	
<b>Назва дисципліни</b>	Методологія та технологія біологічних досліджень
<b>Викладач (-і)</b>	д.б.н., проф. Байляк Марія Михайлівна
<b>Е-mail викладача</b>	<a href="mailto:maria.bayliak@pnu.edu.ua">maria.bayliak@pnu.edu.ua</a>
<b>Формат дисципліни</b>	Очний, дистанційний
<b>Обсяг дисципліни</b>	6 кредитів ЄКТС, 180 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>	Очно – кожного понеділка, дистанційно – через е-мейл та месенджер – щоденно у робочі години.
<b>2. Анотація</b>	
<p><u>Предметом</u> вивчення навчальної дисципліни є структура біологічних досліджень - від планування до апробації наукових результатів, методологічні та технологічні основи організації та проведення біологічних досліджень зі статистичним та критичним аналізом результатів досліджень. Методологія та технологія біологічних досліджень є дисципліною, яка передбачає підготовку здобувачів до проведення самостійних наукових пошуків у галузі експериментальної біології та суміжних дисциплін. У ході вивчення курсу буде розглянуто особливості експериментальної роботи з біологічними об'єктами різного рівня організації, формулювання дослідницьких питань, проведення дослідження та критичного аналізу літератури, визначення методології дослідження – адекватних методик, методів та матеріалів, вибір модельних об'єктів, детальний план дослідження та з поділом на етапи етапів, збір даних та статистичну обробку отриманих результатів, формулювання висновків, написання звіту чи публікації. У курсі також висвітлюватимуться питання біоетики при роботі з лабораторними тваринами та людьми, біобезпеки при проведенні експериментів, плагіату у науковій роботі та дотримання академічної доброчесності у науковому колі (н- д, недопущення фабрикацій, фальсифікацій даних). Також аспіранти будуть ознайомлені з можливостями університету для забезпечення їхньої якісної наукової та освітньої підготовки через знайомство з Путівником для аспірантів. (<a href="https://kbb.pnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/28/2023/06/putivnyk-dlia-aspirantiv.pdf">https://kbb.pnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/28/2023/06/putivnyk-dlia-aspirantiv.pdf</a>)</p>	
<b>3. Мета та цілі педагогічної практики</b>	
<p><u>Метою</u> навчальної дисципліни є сформувати у аспірантів навички якісного планування пошукових та відтворюваних наукових досліджень у галузі біології – від формулювання наукових ідей та висунення гіпотез – то їх підтвердження або спростування. , підбір методів дослідження, обробки та інтерпретації отриманих результатів, оволодіти методологією та технологією біологічних досліджень.</p> <p><u>Основними цілями</u> вивчення дисципліни є навчити студентів формулювати дослідницькі питання, працювати з науковою літературою, підбирати відповідну методологію дослідження – модельні об'єкти, методики, методи, програмне забезпечення, проводити збір даних та фіксацію результатів, збереження результатів у хмарних сервісах, підбір статистичного аналізу та візуалізації даних, аналізувати отримані результати, формулювати висновки та писати звіти (публікації) за ними; дотримуватися біоетики та академічної доброчесності у проведенні та представленні досліджень.</p>	
<b>4. Програмні компетентності та результати навчання</b>	

Загальні компетентності:

ЗК04. Здатність до критичного аналізу та оцінки сучасних наукових досліджень, генерування нових ідей під час вирішення дослідницьких і практичних завдань, комплексних та інноваційних проблем;

ЗК05. Готовність до створення та інтерпретації нових знань через наукове дослідження або інші передові вчення такої якості, що відповідають вимогам національного та міжнародного рівнів, до діяльності в інтернаціональних дослідницьких групах;

ЗК07. Здатність до самоменеджменту, планування й розв'язування задач власного професійного і особистісного зростання;

ЗК10. Компетентність володіння методами математичного і алгоритмічного моделювання при аналізі проблематики наукового дослідження.

Фахові компетентності:

ФК04. Здатність оперувати у науковій та практичній діяльності набутими знаннями з фізіології, біохімії, клітинної та молекулярної біології, біомедицини, біоетики, токсикології та математичних методів у біології;

ФК05. Здатність аналізувати біологічні явища на основі фундаментальних біологічних та фізичних законів, а також на основі відповідних математичних методів;

ФК07. Здатність знаходити, відбирати, контекстуалізувати та інтерпретувати дані монографічного та нормативно-правового матеріалу, аналізувати дані проведених експериментів, які можуть бути великого обсягу та вимагати застосування потужних обчислювальних ресурсів;

ФК08. Здатність формулювати на сучасному рівні наукову проблему, робочі гіпотези досліджуваної проблеми, виконувати оригінальні дослідження в галузі експериментальної біології та біохімії, досягати наукових результатів, які створюють нові цілісні знання, розв'язувати проблеми та задачі шляхом розуміння їх фундаментальних основ та використання як теоретичних, так і експериментальних методів, засвоєних з компонентів освітньо-наукової програми.

Програмні результати навчання:

ПР01. Здатність до критичного аналізу та оцінки сучасних наукових досягнень, генерування нових ідей при вирішенні дослідницьких і практичних завдань, включно з міждисциплінарними підходами;

ПР02. Здатність планувати і реалізовувати комплексні дослідження, в тому числі міждисциплінарні, на основі цілісного системного наукового світогляду з використанням базових знань і таких в області історії та філософії науки;

ПР03. Готовність і вміння брати участь в роботі українських і міжнародних дослідницьких колективів;

ПР06. Здатність планувати і вирішувати завдання власного професійного особистісного розвитку;

ПР07. Загальнопрофесійні компетенції у сучасних біологічних галузях: здатність самостійно здійснювати науково-дослідницьку діяльність у відповідній професійній області з використанням сучасних методів дослідження та інформаційно-комунікаційних технологій;

ПР09. Спеціальні професійні компетенції, які визначаються спрямованістю програми аспірантури в рамках напряму підготовки. А саме: глибокі обґрунтовані знання та розуміння біологічних процесів і явищ загалом та у вузьких галузях індивідуального дослідження: біомедицини, порівняльної фізіології та біохімії, мікробіології, токсикології, молекулярної біології. Дослідження механізмів адаптації живих організмів до умов зовнішнього та внутрішнього середовища / розробка підходів до покращення функціонального стану живих організмів, в тому числі людини, при старінні та метаболічних порушеннях;

ПР10. Здатність планувати хід експериментального дослідження і підбирати для його виконання адекватні загальнобіологічні, біохімічні, фізіологічні методи;

<p>ПР11. Здатність аналізувати і узагальнювати результати досліджень, уміння робити висновки про фізіолого-біохімічний стан живих організмів у контрольних та дослідних умовах, фахово описувати отримані результати з використанням діючої міжнародної біохімічної номенклатури;</p> <p>ПР12. Уміння впроваджувати отримані навички біохімічних досліджень в різних областях дослідницької і педагогічної діяльності;</p> <p>ПР13. Здатність підготувати та успішно захистити дисертаційну роботу</p>			
<b>5. Організація навчання</b>			
Обсяг курсу			
Вид заняття	Загальна кількість годин		
лекції	20		
семінарські заняття / практичні /	40		
самостійна робота	120		
Ознаки курсу			
Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний /вибірковий
1,2	091 Біологія та біохімія	1	Нормативний
Тематика навчальної дисципліни			
Тема	кількість год.		
	лекції	заняття	сам. роб.
Тема 1. Вступ. Загальні уявлення про наукові дослідження. Загальні визначення та поняття наукових досліджень. Наука як складова сучасного суспільства. Ознайомлення з особливостями організації наукової роботи, стратегічними цілями розвитку та напрямками наукових досліджень, важливими завданнями у плані підвищення наукового іміджу в Прикарпатському національному університеті. Ознайомлення з основними та додатковими можливостями для аспірантів в ПНУ. Знайомство з Путівником для аспіранта. Психічне здоров'я здобувачів як важливий компонент якісної підготовки: врахування індивідуальних особливостей та створення умов для покращення психологічного стану.	2	2	6

Тема 2. Сучасна методологія наукових досліджень. Історія становлення та розвитку методів дослідження. Методи, які використовуються у біологічних дослідженнях: від загально-наукових до специфічно- предметних.	2	4	6
Тема 3. Структура біологічних досліджень: основні компоненти та їх послідовність. Формування дослідницького питання – ідеї або гіпотези. Літературний огляд для визначення актуальності дослідження та його новизни: що відомо і які є прогалини.	2	4	12
Тема 4. Визначення методології експериментальних біологічних досліджень: вибір модельних об'єктів, дизайн експерименту (умови утримання, харчування, дози препаратів, тривалість, вибірка особин та ін.). Питання біоетики та біобезпеки у плануванні досліджень.	2	4	24
Тема 5. Методологія біологічних досліджень. Вибір адекватних методів та методик для визначення потрібних параметрів (фізико- хімічні методи, біофізичні, біохімічні, молекулярно-біологічні, фізіологічні, імунологічні, мікробіологічні, біоінформатичні, статистичні та інші методи).	2	4	12
Тема 6. Методи вивчення біологічно активних сполук і трансдукції сигналів. Методи вивчення біології клітини та аналізу клітинних структур.	2	4	12
Тема 7. Збір даних. Ведення лабораторних зошитів та записів. Зберігання результатів визначень у електронному форматі. Правильність фіксації результатів спостережень та вимірювань. Явлення про «негативні» результати та помилкові результати.	2	4	12

Тема 8. Статистична обробка отриманих результатів. Візуалізація результатів досліджень. Формулювання наукових висновків. Дослідження та оформлення результатів.	2	6	12
Тема 9. Підготовка наукового звіту - або типовий звіт, або у формі наукової публікації. Апробація матеріалів дослідження.	2	4	12
Тема 10. Етика науковця. Достовірність в науці та відтворюваність результатів. Плагіат у наукових публікаціях. Авторське право.	2	4	12
<b>ЗАГ.:</b>	<b>20</b>	<b>40</b>	<b>120</b>

### 6. Система оцінювання курсу

Загальна система оцінювання	<p>Оцінювання курсу здійснюється за 100-бальною шкалою:</p> <p><b>Семестр 1</b>          Форма підсумкового контролю – залік.          Бал за аудиторну роботу становить максимум 50 балів, бал за залікову контрольну роботу (підсумковий контроль) становить максимум 50 балів.          За умови набрання здобувачами за період аудиторної роботи 45-50 балів, підсумкова оцінка виставляється автоматично (набрані 45-50 балів подвоюються).</p> <p><b>Семестр 2</b>          Форма підсумкового контролю – екзамен          50 балів – поточний контроль, який включає:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 20 балів на практичних заняттях</li> <li>- 30 – виконання індивідуальних робіт (загалом 3 роботи по 10 балів): 1) Опрацювання літератури за темою дисертації – звіт на 3 сторінки</li> <li>- 2) Підбір методів та методик для проведення експериментів за темою дисертації – звіт на 3 сторінки</li> <li>- 3) детальний план експериментів за темою дисертації – звіт дві сторінки</li> <li>- 50 балів – екзамен</li> </ul> <p>Екзамен може бути отриманий «автоматом» у випадку акумуляції додаткових балів за результатами неформальної освіти (максимум 20 балів), за співкерівництво студентами, а саме за розробку дизайну експериментів за темами курсових студентських робіт (10 балів максимум); за написання статті за темою дисертації (10 балів максимум); за участь у тренінгах по організації наукових досліджень, роботі з науковою літературою, науковими профілями тощо (10 балів максимум).</p>
-----------------------------	--

	Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
			для екзамену	для заліку
	90 - 100	A	Відмінно	зараховано
	80 - 89	B	Добре	
	70 - 79	C		
	60 - 69	D	задовільно	
	50 - 59	E		
	26 - 49	FX	незадовільно (з можливістю повторного складання)	не зараховано
	0-25	F	незадовільно (з обов'язковим повторним курсом)	
Умови допуску до підсумкового контролю	Аспірант допускається до підсумкового контролю за умови виконання всіх видів робіт, передбачених програмою та якщо впродовж семестру він набрав сумарно 25 балів і вище.			
Підсумковий контроль	Форма контролю – залік, екзамен; форма здачі – комбінована (написання тези доповіді за тематикою дослідження та їх презентація на конференції може замінити здачу екзамену).			
<b>7. Політика курсу</b>				
<p><u>Академічна доброчесність:</u> політика дисципліни "Методологія та технологія біологічних досліджень" передбачає дотримання правил поведінки студентів і викладачів, які передбачені Кодексом честі Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника (наказ ректора № 530 від 27 вересня 2022).</p> <p><u>Відвідування занять:</u> аспіранти зобов'язані відвідувати всі заняття (лекції та практичні), незалежно у якій формі вони проводяться (аудиторно, дистанційно). За індивідуального графіку навчання – аспіранти опрацьовують матеріали самостійно та відповідно до погодженого графіку здають на перевірку контрольні роботи. Систематичні пропуски занять, без поважних на те причин, є підставою для недопущення здобувачів до складання семестрового контролю.</p> <p><u>Неформальна освіта:</u> 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). Проходження курсів дозволить отримати додаткових 20 балів (максимум) до підсумкової оцінки на екзамені.</p>				
<b>8. Рекомендована література</b>				

1. Вернигора Н. М. Написання сучасної наукової статті. Методичні рекомендації. Київ: Білий Тигр, 2015. 28 с.
2. Гуторов О. І. Методологія та організація наукових досліджень: навчальний посібник. Харків: ХНАУ, 2017. 272 с.
3. Данильян О. Г., Дзьобань О. П. Методологія наукових досліджень: підручник. Харків: Право, 2019. - 368 с.
4. Данильян О. Г., Дзьобань О. П. Організація та методологія наукових досліджень: навч. посіб. Харків: Право, 2017. 448 с.
5. Конверський А. Основні методології та організації наукових досліджень. К.: Центр навчальної літератури, 2017. 350 с.
6. Сухомлін К. Б., Зінченко О. П. Методологія та організація наукових досліджень в галузі біології: Методичні рекомендації. Луцьк: Медіа, 2017. 64 с.
7. Сухомлін К. Б., Зінченко О. П. Організація науково-дослідної роботи у закладах освіти: Методичні рекомендації. Луцьк: Медіа, 2019. 36
8. Луцзяк В.І. Основи наукових досліджень. Короткий курс. 2007-2023 рр.
9. Laake, P., Benestad, H. B., & Olsen, B. R. (Eds.). (2015). Research in medical and biological sciences: From planning and preparation to grant application and publication. Academic Press <https://doi.org/10.1016/C2015-0-00919-4>.

Викладач

проф. Марія БАЙЛЯК