

	<p>Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка Природничо-економічний факультет Кафедра біології та методики її викладання</p> <p><b>Силабус</b> <b>навчальної дисципліни</b> <b>«Сучасні експериментальні методи досліджень у біології»</b></p>
---	---

### 1. Загальна інформація про курс

<b>Назва курсу, мова викладання</b>	<b>СУЧАСНІ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ У БІОЛОГІЇ</b> Мова викладання – українська.
<b>Викладачі</b>	Любінська Людмила Григорівна, доктор біологічних наук, доцент, професор кафедри біології та методики її викладання Оптасюк Ольга Михайлівна, кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри біології та методики її викладання
<b>Профайл викладачів</b>	Любінська Л.Г. <a href="https://biolog.kpnu.edu.ua/liubinska-liudmyla-hryhorivna/">https://biolog.kpnu.edu.ua/liubinska-liudmyla-hryhorivna/</a> Оптасюк О.М. <a href="http://biolog.kpnu.edu.ua/optasiuk-olha-mykhailivna/">http://biolog.kpnu.edu.ua/optasiuk-olha-mykhailivna/</a>
<b>E-mail</b>	lyubinska.lyudmyla@kpnu.edu.ua optasyuk.o@kpnu.edu.ua
<b>Консультації</b>	Л.Г. Любінська: середа 16.00-17.00, п'ятниця 16.00-17.00 Місце проведення консультацій - 30 аудиторія (корпус №2), платформа MOODLE. О.М. Оптасюк: понеділок 14.00–16.00 Місце проведення консультацій – 30 аудиторія (корпус № 2), платформа MOODLE.

### 2. Анотація до курсу

Навчальна дисципліна «Сучасні експериментальні методи досліджень у біології» удосконалює спеціальні (фахові) компетентності здобувача ступеня вищої освіти – доктора філософії.

### 3. Мета і цілі курсу

Мета вивчення навчальної дисципліни «Сучасні експериментальні методи досліджень у біології» формування у здобувачів наукових знань, умінь та навичок застосування сучасних експериментальних методів роботи з біологічними об'єктами в польових і лабораторних умовах та роботи із сучасним обладнанням.

Основне завдання курсу – дати загальну і спеціальну інформацію про принципи експериментального аналізу параметрів середовища і живих організмів, вимоги, правила та принципи роботи на сучасному обладнанні. Практичні завдання курсу полягають у можливості виконувати відбір проб та пробопідготовку біологічних об'єктів; проводити мікроскопічні, електрохімічні спектрофотометричні, рефрактометричні та поляриметричні дослідження біологічного матеріалу.

В даному контексті представляються процедури принципів оцінювання, політики академічної доброчесності і зміст курсу «Сучасні експериментальні методи досліджень у біології».

**Інтегральна компетентність:** Здатність розв'язувати комплексні завдання в галузі біології у процесі проведення дослідницько-інноваційної діяльності, що передбачає переосмислення наявних та створення нових цілісних знань, оволодіння методологією наукової та науково-педагогічної діяльності, проведення самостійного наукового

дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення і інтегруються у світовий науковий простір через публікації.

**Загальні компетентності:**

ЗК 01	Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
ЗК 02	Здатність працювати в міжнародному контексті.
ЗК 03	Здатність розробляти та управляти проектами.
ЗК 05	Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

**Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:**

СК 01	Здатність планувати і здійснювати комплексні оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у біології та дотичних до неї міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у наукових виданнях з біології та суміжних галузей.
СК 05	Здатність виявляти, формулювати та вирішувати проблеми дослідницького характеру в галузі біології, оцінювати та забезпечувати якість досліджень, які проводять.
СК 06	Здатність ініціювати, розробляти і реалізовувати комплексні інноваційні проекти в біології та дотичні до неї міждисциплінарні проекти.
СК 07	Здатність дотримуватись етики досліджень, а також правил академічної доброчесності в наукових дослідженнях та науково-педагогічній діяльності.

**4. Формат курсу**

Стандартний курс (очний). Можливе застосування об'єктно-модульного динамічного середовища навчання Moodle та застосунків для проведення відеоконференцій.

**5. Результати навчання**

Здобувачі мають отримати наступні програмні результати.

<b>ПРН 01</b>	Мати концептуальні та методологічні знання з біології і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань та/або здійснення інновацій.
<b>ПРН 03</b>	Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати аналізу джерел літератури, експериментальних досліджень (опитувань, спостережень, експерименту) і математичного та/або комп'ютерного моделювання.
<b>ПРН 05</b>	Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з біології та дотичних міждисциплінарних напрямків з використанням сучасного інструментарію, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті всього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.
<b>ПРН 06</b>	Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи.
<b>ПРН 07</b>	Розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні проекти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику і розв'язувати важливі теоретичні та практичні проблеми біології з дотриманням норм академічної етики і врахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів.
<b>ПРН 08</b>	Глибоко розуміти загальні принципи та методи біологічних наук, а також методологію наукових досліджень, застосувати їх у власних дослідженнях у сфері біології та у викладацькій практиці

## 6. Обсяг і ознаки курсу

Найменування показників	Характеристика навчального курсу
	денна форма навчання
Освітньо-наукова програма	Біологія галузі знань 09 Біологія спеціальності 091 Біологія
Рік навчання / рік викладання	2 / 2023-2024
Семестр вивчення	3
Кількість кредитів ЄКТС	4
Загальний обсяг годин	120
Кількість годин навчальних занять	40
Лекційні заняття	16
Лабораторні заняття	24
Самостійна та індивідуальна робота	80
Форма підсумкового контролю	екзамен

Найменування показників	Характеристика навчального курсу
	заочна форма навчання
Освітньо-наукова програма	Біологія галузі знань 09 Біологія спеціальності 091 Біологія
Рік навчання / рік викладання	2 / 2023-2024
Семестр вивчення	3
Кількість кредитів ЄКТС	4
Загальний обсяг годин	120
Кількість годин навчальних занять	16
Лекційні заняття	6
Лабораторні заняття	10
Самостійна та індивідуальна робота	104
Форма підсумкового контролю	екзамен

## 7. Пререквізити курсу

*Дисципліни-пререквізити:* «Ботаніка», «Зоологія», «Цитологія і гістологія», «Генетика», «Мікробіологія і вірусологія», «Імунологія», «Фізіологія рослин», «Фізика», «Хімія», «Біохімія», «Біометрія», «Молекулярна біологія», «Біофізика», «Біотехнологія з основами нанотехнології» та ін.

## 8. Технічне й програмне забезпечення, обладнання

Вивчення курсу потребує наступного матеріально-технічного забезпечення: мультимедійне обладнання (персональний комп'ютер, проектор); мікроскопічна техніка з мікрокамерами; оптичне та термічне лабораторне обладнання; засоби виміральної техніки (ваги аналітичні, рН-метр, дозиметр); мірний та лабораторний посуд; роздатковий методичний матеріал, ілюстративний матеріал (схеми, таблиці), інструментарій та ін. Передбачається застосування об'єктно-модульного динамічного середовища навчання MOODLE.



<b>Змістовий модуль 1. Сучасні експериментальні методи досліджень у біології</b>								
Вступ. Сучасні експериментальні методи досліджень у біології: класифікація, характеристика, сфери застосування.	7	1	-	6	11	1	-	10
Мікроскопічна техніка. Оптична та електронна мікроскопія біологічного матеріалу. Методики виготовлення постійних і тимчасових мікропрепаратів.	14	2	4	8	12	1	1	10
Сучасні методи радіаційної біології	14	2	4	8	12,5	0,5	2	10
Сучасні молекулярно-генетичні методи у біології.	14	2	2	10	15,5	0,5	-	15
Сучасні методи біотехнології та нанобіотехнології	14	2	2	10	12	1	1	10
Експериментальні методи в моніторингових та біоіндикаційних дослідженнях.	12	2	2	8	11,5	0,5	1	10
Використання сучасних геоінформаційних технологій в біології та екології	14	2	2	10	11,5	0,5	1	10
Фізико-хімічні методи досліджень у біології	18	2	6	10	17	1	2	14
Методи обробки й аналізу експериментальних даних	13	1	2	10	17	-	2	15
<b>Разом годин</b>	<b>120</b>	<b>16</b>	<b>24</b>	<b>80</b>	<b>120</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>104</b>

## 11. Система оцінювання та вимоги

Розподіл балів, що присвоюються аспірантам:

### *денна форма навчання*

<b>Поточний і модульний контроль (60 балів)</b>			<b>Екзамен</b>	<b>Сума</b>
Поточний контроль	Самостійна робота	МКР	40	100
20 балів	10 балів	30 балів		

### *Поточний контроль (20 балів)*

Максимальний бал оцінки поточної успішності аспірантів на навчальних заняттях – 12 ([https://drive.google.com/file/d/1aD\\_jeL-jGRbDWAegkQ58tdMxxbqQKufF/view](https://drive.google.com/file/d/1aD_jeL-jGRbDWAegkQ58tdMxxbqQKufF/view)). Аспіранту, який не виконав поточних домашніх завдань, не підготувався до навчальних занять, в журнал обліку роботи академічної групи ставиться 0 балів. Аспірант, знання, уміння і навички якого на навчальних заняттях за 12-бальною шкалою оцінено від 1 до 3 балів, вважається таким, що недостатньо підготувався до цих занять і має академічну заборгованість за результатами поточного контролю. Поточну заборгованість, пов'язану з невідповідністю або недостатньою підготовленістю до навчальних занять, аспірант повинен ліквідувати. За ліквідацію поточної заборгованості нараховуються бали середнього (4, 5, 6), достатнього (7, 8, 9) та високого рівня (10, 11, 12).

### *Самостійна робота (10 балів)*

Перевірку питань й завдань самостійної роботи, які аспіранти готують на лабораторні заняття, здійснює викладач, який їх проводить. Їх оцінювання є складником загальної оцінки, що виставляється аспіранту на занятті.

Контроль за іншими видами самостійної роботи здійснює лектор на консультаціях.

До того ж, самостійна робота передбачає опрацювання матеріалу лекційних занять, попередню підготовку до лабораторних занять; виконання завдань і вправ в позааудиторний час; підготовку до обговорення окремих теоретико-практичних тем; самостійне вивчення окремих теоретичних тем курсу; підготовка до написання модульної контрольної роботи; відвідування консультацій (згідно з графіком консультацій кафедри).

Аспіранти, які за виконання завдань СР отримали рейтинговий бал менший 60% від максимальної кількості балів, виділених на цей вид роботи, а також ті, що не з'явилися на звіт за виконання СР на консультації, або не виконали її завдань, вважаються такими, що мають академічну заборгованість за результатами поточного контролю, ліквідація якої є обов'язковою.

**денна форма навчання**

<b>СР 10 балів</b>	«задовільно»	6
	«добре»	7-8
	«відмінно»	9 – 10

**Модульна контрольна робота (30 балів)**

Мета написання модульної контрольної роботи – виявити рівень теоретичних знань та практичних умінь і навичок аспірантів з дисципліни «Сучасні експериментальні методи досліджень у біології». Модульна контрольна робота виконується у письмовій формі. До її написання допускаються всі аспіранти. Позитивну оцінку за МКР не рекомендується покращувати. Невиконання МКР оцінюється 0 балів.

Здобувачі, які за результатами виконання МКР отримали рейтинговий бал менший 60 % від максимальної кількості балів, виділених на цей вид роботи, а також ті, що не з'явилися для її виконання або не виконали її завдань, вважаються такими, що мають академічну заборгованість за результатами поточного контролю, ліквідація якої є обов'язковою.

<b>МКР 30 балів</b>	«задовільно»	18 – 22
	«добре»	23 – 26
	«відмінно»	27 – 30

**Семестровий екзамен (40 балів)**

Білет іспиту складається з трьох питань. Перше і друге питання теоретичні (по 15 балів) екзаменаційного білета оцінюються відповідно до таких критеріїв:

«відмінно» 15-13,5 б.	Аспірант володіє системними, дієвими знаннями, виявляє неординарні творчі здібності в навчальній діяльності; використовує широкий арсенал засобів для обґрунтування та доведення своєї думки; розв'язує складні проблемні ситуації та експериментальні завдання; схильний до системно-наукового аналізу та прогнозу явищ; уміє ставити і розв'язувати проблеми, самостійно здобувати і використовувати інформацію; займається науково-дослідною роботою; логічно та творчо викладає матеріал в усній та письмовій формі; розвиває свої здібності й схильності; використовує різноманітні джерела інформації; моделює ситуації в нестандартних умовах.
«добре» 13-11,3 б.	Якщо відповідь аспіранта відповідає тим самим вимогам, що і для оцінки „відмінно”, але при цьому він допускає 1-2 помилки, які сам виправляє. Аспірант вміє наводити власні приклади на підтвердження нових думок, може застосовувати вивчений матеріал у стандартних та дещо змінених ситуаціях, вміє аналізувати і систематизувати інформацію, робить аналітичні висновки, використовує загальновідомі докази у власній аргументації.
«задовільно» 11,2-9 б.	Якщо аспірант виявляє знання і розуміння основних положень дисципліни, але викладає матеріал неповно і допускає неточності у визначенні понять; вміє застосовувати знання під час виконання вправ і завдань за алгоритмом, послуговуватися додатковими джерелами, але не вміє досить глибоко і доказово обґрунтовувати свої судження і наводити приклади; відповідь може бути правильною, проте недостатньо

	осмисленою, окремі висновки є нелогічними та непослідовними.
«незадовільно» менше ніж 9 б.	Якщо аспірант виявляє незнання більшої частини вивченого матеріалу, не володіє методичним апаратом, допускає помилки у формулюванні понять, які спотворюють їх зміст, не вміє самостійно побудувати систему вивчення певних тем, хаотично і невпевнено викладає матеріал. Аспірант неспроможний виконати стандартні завдання навіть після спрямувальних питань викладача.

Під час відповіді на третє питання практичного характеру (10 балів) звертається увага на таке:

«відмінно» 10-9 б.	Аспірант відмінно володіє практичними вміннями і навичками, може обґрунтувати вибір того чи іншого експериментального методу при проведенні досліджень та розуміє алгоритм його застосування; правильно формулює думки та обґрунтовує свою відповідь; послуговується українською літературною мовою.
«добре» 7,5-8,9 б.	Якщо відповідь аспіранта відповідає тим самим вимогам, що і для оцінки „відмінно”, але при цьому аспірант допускає 1-2 помилки, які сам виправляє, і 1-2 недоліки в мовному оформленні висловлювання.
«задовільно» 6-7,4 б.	Якщо аспірант виявляє окремі практичні вміння і навички, його пояснення неповні, він допускає неточності; не вміє обґрунтувати свої судження; допускає помилки в мовному оформленні викладу.
«незадовільно» менше ніж 6 б.	Якщо аспірант не володіє практичними вміннями і навичками, виявляє незнання більшої частини вивченого матеріалу, допускає суттєві помилки в мовному оформленні викладу тощо.

Загальне оцінювання екзамену:

- 40-36 балів – «відмінно»;
- 35-30 балів – «добре»;
- 29-24 бали – «задовільно»
- 23 бали і менше – «незадовільно».

Аспіранти, які мають академічну заборгованість за результатами поточного контролю, не допускаються до екзамену. Вони допускаються до нього після ліквідації академічної заборгованості за результатами поточного контролю. Вважається, що аспірант підготувався до іспиту, якщо рейтингова оцінка за його результатом більша або дорівнює 24 балам.

Аспірантам, які за іспит отримали незадовільну оцінку, дозволяється ліквідувати академічну заборгованість після належної підготовки. Ліквідація академічної заборгованості за результатами семестрового контролю дозволяється до початку наступного семестру в час, визначений графіком ліквідації академічної заборгованості, та допускається не більше двох разів з навчальної дисципліни: один раз викладачеві, другий – комісії, яка створюється за розпорядженням декана факультету.

Якщо аспірант ліквідує академічну заборгованість на засіданні комісії, яка створюється за розпорядженням декана факультету, його відповідь оцінюється за 100-бальною шкалою без урахування результатів поточної успішності.

#### **Підсумковий рейтинг з кредитного модуля (дисципліни)**

<b>Рейтингова оцінка з кредитного модуля</b>	<b>Оцінка за шкалою ECTS</b>	<b>Оцінка за національною шкалою</b>
90-100 і більше	A (відмінно)	відмінно
82-89	B (дуже добре)	добре
75-81	C (добре)	
67-74	D (задовільно)	задовільно
60-66	E (достатньо)	
35-59	FX (незадовільно з можливістю повторного складання )	

34 і менше	F (незадовільно з обов'язковим проведенням додаткової роботи щодо вивчення навчального матеріалу кредитного модуля)	незадовільно
------------	---	--------------

Перескладання рейтингових оцінок (від 60 і більше балів) з метою їх підвищення дозволяється лише у виняткових випадках за погодженням з деканом факультету та з дозволу ректора університету.

Рейтингова оцінка у балах знань, умінь і навичок аспіранта на навчальних заняттях з навчального (змістового) модуля обчислюється після проведення цих занять та ліквідації поточної заборгованості, пов'язаної з пропусками занять, невідповідністю або недостатньою підготовленістю до них.

## 12. Основна література

1. Варенюк І.М., Держинський М.Е. Методи цито-гістологічної діагностики: навчальний посібник. Київ: Інтерсервіс, 2019. 256 с.  
[https://biology.univ.kiev.ua/images/stories/Kafedry/Cytologiya/Biblioteka/Metody\\_cytohistologichnoi\\_diagnostiki.pdf](https://biology.univ.kiev.ua/images/stories/Kafedry/Cytologiya/Biblioteka/Metody_cytohistologichnoi_diagnostiki.pdf)
2. Геоінформаційні технології в екології [Електронний ресурс] : навчальний посібник / І.В. Пітак, А.А. Негадайлов, Ю.Г. Масікевич та ін. Суми: СумДУ, 2012. 273 с. Режим доступу: <http://elib.chdtu.edu.ua/e-books/4024>
3. Кучеренко М. Є., Бабенюк Ю. Д., Войцицький В. Л. Сучасні методи біохімічних досліджень. К.: Укрфїтосоціоцентр, 2001. 414 с.
4. Мартиненко О.І. Методи молекулярної біотехнології: Лабораторний практикум / За наук. ред. чл.-кор. НАН України проф. Д.М. Говоруна. К.: Академперіодика, 2010. 232 с.: іл.
5. Медична біологія / За ред. В. П. Пішака, Ю. І. Бажори. Підручник. Вінниця: НОВА КНИГА, 2004. 656 с. <https://www.vntu.edu.ua/downloads/medbiology/20130906-095106.pdf>
6. Методи теоретичних і експериментальних досліджень [Електронний ресурс]: навч. посібник /Самойчук К.О., Верхованцева В.О.: ТДАТУ, 2021. Назва з тит. екрана.  
[https://elib.tsatu.edu.ua/dep/mtf/ophv\\_12/page1.html](https://elib.tsatu.edu.ua/dep/mtf/ophv_12/page1.html)
7. Оптасюк О.М., Любінська Л.Г. Сучасні експериментальні методи досліджень у біології /Навчально-методичний посібник для лабораторних занять і самостійної роботи. Кам'янець-Подільський: Рута, 2023. – 120 с.
8. Полумбрик М.О., Осипенкова І.І., Котляр Є.О. Фізико-хімічні методи дослідження якості харчових продуктів. Черкаси-Одеса-Київ: Логос, 2019. 188 с. <https://card-file.onaft.edu.ua/handle/123456789/7392?mode=full>
9. Практикум з аналітичної хімії. Інструментальні методи аналізу [для студ. вищ. навч. закл.] / Студеняк Я.І., Воронич О.Г., Сухарева О.Ю., Фершал М.В., Базель Я.Р. Ужгород, 2014. 129 с. <https://www.uzhnu.edu.ua/en/infocentre/get/8877>
10. Горват А.А., Молнар О.О., Мінкович В.В. Методи обробки експериментальних даних з використанням MS Excel: Навчальний посібник. Ужгород: Видавництво УжНУ “Говерла”, 2019. 160 с. <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/47337>.