

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
Навчально-науковий інститут біології, хімії та біоресурсів
Кафедра молекулярної генетики та біотехнології



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор ІНБХБ

Руслан БЕСПАЛЬКО

« 9 » 08 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

Спецпрактикум (експериментальні дослідження в біології)
обов'язкова

Освітньо-професійна програма **Біологія**

Спеціальність **091 Біологія та біохімія**

Галузь знань **09 Біологія**

Рівень вищої освіти **другий (магістерський)**

Навчально-науковий інститут біології, хімії та біоресурсів

Мова навчання **українська**

Чернівці 2024 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Спецпрактикум (експериментальні дослідження в біології)» складена відповідно до освітньо-професійної програми «Біотехнології та біоінженерія», затвердженої Вченою радою Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (протокол № 7, від 29.04.2024).

Розробник: Череватов Олександр Володимирович, асистент кафедри молекулярної генетики та біотехнології, кандидат біологічних наук

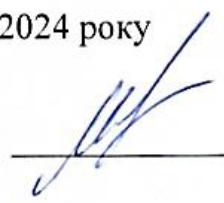
Погоджено з гарантом ОП і затверджено на засіданні кафедри молекулярної генетики та біотехнології

Протокол № 1 від «8» серпня 2024 року

Завідувач кафедри  Волков Р.А.

Схвалено методичною радою навчально-наукового інституту

Протокол № 1 від «09» серпня 2024 року

Голова методичної ради ННІБХБ  Москалик Г.Г.

1. Мета та завдання спецпрактикуму (експериментальні дослідження в біології) – оволодіння та застосування сучасних методів дослідження при виконанні наукової роботи студентами, отримання навиків самостійного планування, розробки та виконання експериментальних досліджень, формування та розвиток у студентів професійного вміння самостійно обговорювати отримані експериментальні дані та робити адекватні висновки.

Основні завдання дисципліни: засвоєння сучасних наукових методик, що використовуються при виконанні експериментальних досліджень та набуття навиків практичного застосування отриманих вмінь; отримання навиків самостійного виконання наукових експериментальних досліджень; поглиблення практичних навиків роботи з біологічними об'єктами; узагальнення отриманих експериментальних даних для виконання дипломної роботи; сформулювати творчий підхід до науково-дослідної діяльності.

2. Результати навчання

Загальні компетентності:

ЗК4. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).

ЗК6. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

СК1. Здатність користуватися новітніми досягненнями біології, необхідними для професійної, дослідницької та/або інноваційної діяльності.

СК2. Здатність формулювати задачі моделювання, створювати моделі об'єктів і процесів на прикладі різних рівнів організації живого із використанням математичних методів й інформаційних технологій.

СК3. Здатність користуватися сучасними інформаційними технологіями та аналізувати інформацію в галузі біології і на межі предметних галузей.

СК5. Здатність планувати і виконувати експериментальні роботи з використанням сучасних методів та обладнання.

СК10. Здатність використовувати результати наукового пошуку в практичній діяльності.

СК12. Здатність застосовувати молекулярно-генетичні підходи у дослідженні живих організмів.

СК13. Здатність використовувати знання особливостей становлення рослинного і тваринного світу при аналізі сучасного стану їх систематики та основних напрямків філогенетики.

СК14. Здатність використовувати на практиці знання методів популяційного моніторингу та охорони популяцій представників рослинного та тваринного світу.

СК15. Здатність застосовувати знання щодо молекулярно-біохімічних основ пристосування до певних середовищ існування та еколого-еволюційних механізмів їх становлення у філогенезі окремих груп тварин та рослин.

Програмні результати навчання:

ПР1. Володіти державною та іноземною мовами на рівні, достатньому для спілкування з професійних питань та презентації результатів власних досліджень.

ПР2. Використовувати бібліотеки, інформаційні бази даних, інтернет ресурси для пошуку необхідної інформації.

ПР4. Розв'язувати складні задачі в галузі біології, генерувати та оцінювати ідеї.

ПР6. Аналізувати біологічні явища та процеси на молекулярному, клітинному, організменному, популяційно-видовому та біосферному рівнях з точки зору фундаментальних загальнонаукових знань, а також за використання спеціальних сучасних методів досліджень.

ПР7. Описувати й аналізувати принципи структурно-функціональної організації, механізмів регуляції та адаптації організмів до впливу різних чинників.

ПР8. Застосовувати під час проведення досліджень знання особливостей розвитку сучасної біологічної науки, основні методологічні принципи наукового дослідження, методологічний і методичний інструментарій проведення наукових досліджень за спеціалізацією.

- ПР9. Планувати наукові дослідження, обирати ефективні методи дослідження та їх матеріальне забезпечення.
- ПР10. Представляти результати наукової роботи письмово (у вигляді звіту, наукових публікацій тощо) та усно (у формі доповідей та захисту звіту) з використанням сучасних технологій, аргументувати свою позицію в науковій дискусії.
- ПР11. Проводити статистичну обробку, аналіз та узагальнення отриманих експериментальних даних із використанням програмних засобів та сучасних інформаційних технологій.
- ПР12. Використовувати інноваційні підходи для розв'язання складних задач біології за невизначених умов і вимог.
- ПР 13. Дотримуватися основних правил біологічної етики, біобезпеки, біозахисту, оцінювати ризики застосування новітніх біологічних, біотехнологічних і медико-біологічних методів та технологій, визначати потенційно небезпечні організми чи виробничі процеси, що можуть створювати загрозу виникнення надзвичайних ситуацій.

На основі вивчення навчальної дисципліни «Спецпрактикум (експериментальні дослідження в біології)» студент повинен

знати: правила виконання роботи і вимоги техніки безпеки в лабораторіях різних галузей; основи планування та проведення дослідження, правила оформлення й апробації виконаних досліджень; правила утримання лабораторних тварин та підготовки їх до експерименту; методи відбору рослинного та тваринного матеріалу, їх гомогенізації; особливості роботи з типовими текстовими, графічними редакторами, електронними сервісами пошуку наукової літератури та презентаційними програмами.

вміти: застосовувати знання та вміння суміжних наук для вирішення конкретних біологічних завдань; здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у лабораторних умовах; правильно гербаризувати, зберігати рослинний та тваринний матеріал для подальших досліджень; узагальнювати отримані під час експериментів дані та обговорювати їх з використанням наукової літератури.

3. Опис навчальної дисципліни

3.1. Загальна інформація

Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість		Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	5	9	5	150	-	-	-	36	114	-	залік

3.2. Структура змісту навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с.р.
Теми лабораторних занять	<i>Змістовий модуль 1. Молекулярно-генетичні методи експериментальних досліджень</i>					
Тема 1. Отримання зразків ДНК та РНК із застосуванням різних методів виділення нуклеїнових кислот	24	6	-	-	-	18
Тема 2. Проведення ПЛР та ПЛР в реальному часі досліджуваних зразків	32	8	-	-	-	24

Тема 3. Аналіз отриманих даних сиквенування	16	4	-	-	-	12
Разом за ЗМ 1	72	18	-	-	-	54
Теми лабораторних занять	<i>Змістовий модуль 2. Молекулярно-біохімічні основи експериментальних досліджень</i>					
Тема 4. Застосування та підбір різних методик культивування рослинних та утримання тваринних об'єктів молекулярно-генетичних досліджень.	12	4	-	-	-	8
Тема 5. Визначення активності антиоксидантних ферментів (каталази, аскорбатпероксидази, гваякол пероксидази, глутатіон трансферази, дегідроаскорбатредуктази) у рослинних та тваринних об'єктах.	36	8	-	-	-	28
Тема 6. Дослідження вмісту карбонільних груп білків, тіобарбітурат активних продуктів у досліджуваному матеріалі.	30	6	-	-	-	24
Разом за ЗМ 2	78	18	-	-	-	60
УСЬОГО ГОДИН	150	36	-	-	-	114

3.3. Теми практичних занять

Примітка. Діючим навчальним планом семінарські заняття не передбачені.

3.4. Теми семінарських занять

Примітка. Діючим навчальним планом семінарські заняття не передбачені.

3.5. Теми лабораторних занять

№	Назва теми
1.	Виділення зразків ДНК з досліджуваного матеріалу.
2.	Виділення препаратів РНК із застосуванням різних методик.
3.	Виділення плазмідної ДНК.
4.	Проведення полімеразної ланцюгової реакції.
5.	Очистка препаратів ДНК.
6.	Проведення електрофоретичного розподілу фрагментів ДНК.
7.	Проведення ПЛР в реальному часі досліджуваних зразків.
8.	Рестриктне картування ДНК.
9.	Трансформація бактеріальних клітин методом електропорації.
10.	Культивування рослинних та утримання тваринних об'єктів молекулярно-генетичних досліджень.
11.	Визначення активності каталази у рослинних та тваринних об'єктах .
12.	Визначення активності аскорбат та гваякол пероксидази.
13.	Визначення активності глутатіон трансферази у різних тагмах бджоли медоносної.
14.	Визначення активності дегідроаскорбатредуктази у рослин.
15.	Дослідження вмісту карбонільних груп білків у досліджуваному матеріалі.
16.	Визначення вмісту тіобарбітурат активних продуктів у досліджуваному матеріалі.

3.6. Тематика індивідуальних завдань

Примітка. Діючим навчальним планом індивідуальні завдання не передбачені.

3.7. Самостійна робота

№ п/п	Назва теми
1.	Методи виділення нуклеїнових кислот.
2.	Полімеразна ланцюгова реакція та її різновиди.
3.	Методичні підходи до молекулярного клонування.
4.	Електрофорез ДНК.
5.	Процес лігування та його особливості.
6.	Трансформація та її різновиди.
7.	Характеристика основних класів полімерах.
8.	Бактеріальні вектори та їх використання.
9.	Сиквенування геному.
10.	Застосування молекулярних маркерів.
11.	Особливості культивування рослин дешампсії антарктичної в культурі <i>in vitro</i> .
12.	Спектрофотометричні методи дослідження.
13.	Проведення електрофорезу в поліакриламідному гелі (ПААГ).
14.	Методи дослідження активностей ферментів антиоксидантної системи захисту рослин і тварин.
15.	Роль генів теплового стресу у клітинній відповіді рослин за дії стресу.
16.	Методи дослідження рівня експресії стресових генів.

4. Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

4.1. Критерії оцінювання підсумкової роботи за шкалою ECTS

40 балів – вичерпна відповідь на всі теоретичні питання, правильний розв'язок запропонованої задачі та тестів;

30 балів – допущення окремих неточностей та наявність незначних помилок у відповідях;

20 балів – відповідь неповна, наявність суттєвих помилок при розв'язанні задачі і тестів;

10 балів – надання окремих правильних положень з теоретичних питань, допущення грубих помилок при розв'язанні запропонованих задачі і тестів.

0 балів – відсутність будь-яких правильних відповідей на запропоновані теоретичні і практичні завдання.

4.2. Критерії оцінювання розв'язку поточного практичного завдання за національною шкалою та шкалою ECTS

4 – виявлення всіх помилок, зроблених у завданні, вичерпна і коректна аргументація зроблених виправлень,

3 – виявлення всіх помилок, зроблених у завданні, однак неповна аргументація зроблених виправлень,

2 – неповне виявлення допущених у завданні помилок, та слабка їх аргументація,

1 – виявлення та аргументація окремих помилок у запропонованому завданні,

0 – відповідь відсутня або неправильний розв'язок завдання.

4.3. Критерії оцінювання усної відповіді за національною шкалою та шкалою ECTS

4 – вичерпна відповідь на питання, повне володіння матеріалом,

3 – у відповіді допущені деякі помилки, що не стосуються основної суті питання,

2 – наявність у відповіді грубих помилок, що стосуються основних питань матеріалу,

1 – наявність у відповіді лише окремих правильних тверджень,

0 – неправильна відповідь або відсутність відповіді.

5. Перелік питань для самооцінювання та контролю

1. Які основні етапи виділення ДНК?
2. Які методи виділення ДНК існують і чим вони відрізняються?
3. Які реактиви використовуються для лізису клітин і очищення ДНК?
4. Чим відрізняється виділення ДНК з рослинного та тваринного матеріалу?
5. Як оцінити якість та концентрацію виділеної ДНК?
6. Які фактори можуть впливати на вихід та чистоту ДНК?
7. Проведення ПЛР (полімеразної ланцюгової реакції)
8. Які основні етапи ПЛР?
9. Які компоненти необхідні для проведення ПЛР?
10. Які типи ПЛР існують і в чому їхні відмінності?
11. Як впливає температура відпалювання праймерів на специфічність ампліфікації?
12. Які можливі причини відсутності продуктів ампліфікації у ПЛР?
13. Як можна візуалізувати продукти ПЛР?
14. Які методи контролю контамінації використовують у ПЛР?
15. 3. Застосування та підбір методик культивування рослинних і утримання тваринних об'єктів для молекулярно-генетичних досліджень
16. Які особливості культивування рослин для молекулярно-генетичних досліджень?
17. Які середовища використовуються для культивування рослинних клітин *in vitro*?
18. Які умови необхідні для вирощування модельних рослин (наприклад, *Arabidopsis thaliana*)?
19. Які види модельних тварин використовують у молекулярно-генетичних дослідженнях?
20. Як впливають умови утримання на результати молекулярно-генетичних експериментів?
21. 4. Визначення активності антиоксидантних ферментів
22. Які ферменти відносяться до антиоксидантних?
23. Якими методами визначають активність супероксиддисмутази (СОД) та каталази?
24. Які реактиви використовують для оцінки активності антиоксидантних ферментів?
25. Як впливають окислювальний стрес та фактори довкілля на активність антиоксидантних ферментів?
26. Які спектрофотометричні методи застосовують для аналізу антиоксидантної активності?
27. Дослідження вмісту карбонільних груп білків та тіобарбітурат-активних продуктів (ТБАР)
28. Що таке карбонільні групи білків, і чому їхній вміст є важливим показником?
29. Які методи використовуються для визначення карбонільних груп білків?
30. Що таке тіобарбітурат-активні продукти (ТБАР) і як вони пов'язані з перекисним окисненням ліпідів?
31. Як проводиться спектрофотометричне визначення ТБАР у біологічних зразках?
32. Які фактори можуть впливати на вміст карбонільних груп та ТБАР у досліджуваних матеріалах?
33. Як можна мінімізувати окислювальний стрес у біологічних системах?

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
	Оцінка (бали)	Пояснення за розширеною шкалою
Зараховано	A (90-100)	відмінно
Зараховано	B (80-89)	дуже добре
	C (70-79)	добре
Зараховано	D (60-69)	задовільно
	E (50-59)	достатньо
Не зараховано	FX (35-49)	(незадовільно) з можливістю повторного складання
	F (1-34)	(незадовільно) з обов'язковим повторним курсом

6. Засоби оцінювання

- усне опитування на заняттях;
- письмове опитування;
- презентації результатів виконаних завдань;
- розв'язування ситуативних завдань різного рівня складності.

Під час занять використовуються: технології проблемного навчання (проблемні дискусії під час обговорення результатів робіт, що проводяться у формі діалогу, вирішення професійних завдань під час консультацій із фахівцями); інтерактивні технології (колективне обговорення отриманих результатів); інформаційно-комунікативні освітні технології (моделювання досліджуваних явищ).

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Форми поточного контролю: усне опитування; письмове опитування, презентація отриманих результатів.

Форма підсумкового контролю: залік.

8. Рекомендована література

Базова (основна)

1. Волков Р.А., Панчук І.І., Буздуга І.М. Біохімічні методи дослідження рослин. - Чернівці: Чернівецький національний університет. – 2017 – 110 с.
2. Волков Р.А., Панчук І.І. Практикум з молекулярної генетики – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2014.
3. Vaxevanis A.D., Davison D.B. Current Protocols in Bioinformatics. 2003.

Додаткова

1. De la Paz Sanchez M., Costas C., Sequeira-Mendes J., Gutierrez C. Regulating DNA replication in plants. Cold Spring Harb Perspect Biol. – 2012. – Vol. 4. – P. 4-17.
2. Newman M., Ausubel F.M. Introduction to gene editing and manipulation using CRISPR/Cas9 technology. Current Protocols in Molecular Biology. – 2016. Vol. 115. P. 1- 31.4. 1-31.4. 6.
3. Slatko B.E., Gardner A.F., Ausubel F.M. Overview of next-generation sequencing technologies. Current protocols in molecular biology. – 2018. Vol. 122. P. e59.

8. Інформаційні ресурси

1. <https://scholar.google.com.ua/> – пошукова система по науковій літературі. Включає статті великих наукових видавництв, архіви препринтів, публікації на сайтах університетів, наукових суспільств і інших наукових організацій.
2. <http://scienceresearch.com/scienceresearch> – наукова пошукова система, що здійснює повнотекстовий пошук у журналах багатьох великих наукових видавництв, таких як Elsevier, Highwire, IEEE, Nature, Taylor & Francis і ін.
3. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/> – електронна база даних медичних і біологічних публікацій, в якій викладені абстракти публікацій англійською мовою.

Додатково

Розподіл балів, які отримують студенти

<i>Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота; модульні контрольні роботи)</i>								<i>Кількість балів (залік)</i>	<i>Сумарна к-ть балів</i>
<i>Змістовий модуль</i>								40	100
T1	T2	T3	МК1	T4	T5	T6	МК2		
6	8	8	10	4	8	6	10		