МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «МОЛЕКУЛЯРНО-БІОЛОГІЧНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ У ВЕТЕРИНАРНІЙ МЕДИЦИНІ»

РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ Третій (доктор філософії) рівень
(назва рівня вищої освіти)

СТУПІНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ Доктор філософії
(назва ступеня вищої освіти)

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ 21 Ветеринарна медицина
(шифр та назва галузі знань)

СПЕЦІАЛЬНІСТЬ 211 Ветеринарна медицина
(код та найменування спеціальності)

ФАКУЛЬТЕТ ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА

Біла Церква 2020

Робоча програма навчальної дисципліни "Молекулярно-біологічні методи дослідження у ветеринарній медицині" для здобувачів вищої освіти факультету ветеринарної медицини за спеціальністю 211 «Ветеринарна медицина», третій рівень вищої освіти / Укладачі: М.П. Ніщеменко – Біла Церква: БНАУ, 2020 – 17 с.

Розробники: М.П. Ніщеменко - доктор вет. наук, професор

Робочу програму затверджено на засіданні кафедри нормальної та патологічної фізіології тварин,
(Протокол № 1 від 26 серпня 2020 року)

Завідувач кафедри нормальної та патологічної фізіології тварин,
д-р вет. наук, професор _____ Козій В.І.

Голова науково-методичної комісії,
д-р вет, наук, професор
(Протокол № 1 від 27 серпня 2020 р.) В.В. Сахнюк

Голова Академічної Ради, доктор вет. наук
(Протокол № 1 від 28 серпня 2020 р.) І.О. Рубленко

© БНАУ, 2020 рік

ЗМІСТ

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ 4
2. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ 4
3. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ 5
4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ 5
5. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ 8
6. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ 9
6.1. Лекції 9
6.2. Практичні заняття 10
6.3. Самостійна робота 10
6.4. Індивідуальне завдання 11
7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ 12
8. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ 12
9. ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ 13
10. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ 14
11. ПЕРЕЛІК НАОЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ 16
12. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ 17

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Згідно з навчальним планом, на вивчення дисципліни "Молекулярно-біологічні методи дослідження у ветеринарній медицині" для денної форми навчання виділено всього 150 академічних годин (5 кредитів ECTS), у т .ч. аудиторних – 60 годин (лекції – 30, практичні заняття – 30), самостійна робота студентів – 90 годин.

Опис навчальної дисципліни за показниками та формами навчання наведено в таблиці:

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Шифр та найменування галузі знань, спеціальності, рівень вищої освіти</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td>денна форма навчання</td><td>заочна форма навчання</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Кількість кредитів, відповідних ECTS – 4</td><td rowspan="2">Галузь знань 21 «Ветеринарна медицина»</td><td colspan="2">Вибіркова</td></tr>
<tr><td colspan="2">Рік підготовки:</td></tr>
<tr><td>Змістових модулів – 2</td><td rowspan="5">Спеціальність: 211 «Ветеринарна медицина»</td><td>2-й</td><td>2-й</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Індивідуальне науково-дослідне завдання – реферат</td><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td>3-й</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">Загальна кількість академічних годин – 120</td><td colspan="2">Лекції</td></tr>
<tr><td>30 год</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="6">Тижневих годин для денної форми навчання:
аудиторних – 4
самостійної роботи – 4</td><td rowspan="6">Третій (доктор філософії) рівень вищої освіти</td><td colspan="2">Практичні</td></tr>
<tr><td>30 год</td><td>–</td></tr>
<tr><td colspan="2">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>60 год</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Підсумковий контроль: залік</td></tr>
</table>

Метою вивчення навчальної дисципліни "Молекулярно-біологічні методи дослідження у ветеринарній медицині" є ознайомлення аспіранта з молекулярними дослідження крові тварин, вивчення основних методик аналізу отриманих показників. Оволодіння сучасними молекулярними методами та приладами патогенних мікроорганізмів, білкових структур та дослідження якості та безпечності сільськогосподарської продукції**.**

2. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна "Молекулярно-біологічні методи дослідження у ветеринарній медицині" потребує ознайомлення з загальними ветеринарними дисциплінами (мікробіологія, фізіологія, патологічна фізіологія, вірусологія,

біохімія). Під час вивчення дисципліни бажаним є досвід роботи аспіранта в лабораторії.

3. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Символ результатів навчання за спеціальністю «Ветеринарна медицина» відповідно до освітньо-професійної програми	Результати навчання з дисципліни
РН 2	Володіти сучасними передовими концептуальними та методологічними знаннями і уміннями, необхідними для виконання науково-дослідницької та/або професійної діяльності за спеціальністю «Ветеринарна медицина».
РН 13.	Аналізувати сучасні наукові праці, виявляючи дискусійні та мало досліджені питання з ветеринарної медицини, здійснювати моніторинг наукових джерел інформації стосовно досліджуваної проблеми, встановлювати їх інформаційну цінність шляхом порівняльного аналізу з іншими джерелами.
РН 14.	Проводити професійну інтерпретацію отриманих матеріалів на основі сучасного програмного забезпечення.
РН 18	Мати досвід роботи в команді, навички міжособистісної взаємодії.
РН 20	Здійснювати організацію практичних і лабораторних досліджень з ветеринарної медицини відповідно до вимог безпеки життєдіяльності й охорони праці.

4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «МОЛЕКУЛЯРНО-БІОЛОГІЧНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ У ВЕТЕРИНАРНІЙ МЕДИЦИНІ»

Змістовий модуль 1. **Напрями використання ДНК-технологій у ветеринарній медицині**

Тема 1.1. Генетична презервація тварин

Тема 1.2. Використання технології клонування і її перспективи

Тема 1.3. Особливості використання молекулярно-генетичних технологій у тваринництві

Тема 1.4. Поняття про гени та геноми макро- та мікроорганізмів

Змістовий модуль 2. **Полімеразна ланцюгова реакція як метод дослідження**

Тема 2.1. Обладнання, матеріали та оптимальні умови для ПЛР

Тема 2.2. Вплив різних чинників на перебіг ПЛР

*Тема 2.3.*Виділення ДНК із матеріалів тваринного походження

*Тема 2.4.*Практичні аспекти проведення ПЛР

РОЗПОДІЛ НАВЧАЛЬНОГО ЧАСУ ЗА МОДУЛЯМИ

№ модуля	Розподіл годин за видами занять			Годин / кредитів
	лекції	практичні	СРА	
1	16	16	28	60 / 2,0
2	14	14	32	60 / 2,0
Всього	30	30	600	120 / 4,0

5. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Модуль		**Змістовий модуль**		**Обсяг годин для окремих видів навчальних занять і самостійної роботи**			
№	**назва**	**№**	**назва**	**лекції**	**практичні заняття**	**самостійна робота**	**разом**
1	***2***	***3***	***4***	***5***	***6***	***7***	***8***
1.	**Напрями використання ДНК-технологій у ветеринарній медицині**	1.1.	Генетична презервація тварин	4	4	4	12
		1.2.	Використання технології клонування і її перспективи	2	2	4	8
		1.3.	Особливості використання молекулярно-генетичних технологій у тваринництві	4	4	4	12
		1.4.	Сучасне уявлення про гени та геноми макро- та мікроорганізмів	6	6	6	18
Всього за модуль 1				**16**	**16**	**18**	**50**
2.	**Полімеразна ланцюгова реакція як метод дослідження**	2.1.	Обладнання, матеріали та оптимальні умови для ПЛР	4	4	6	14
		2.2.	Вплив різних чинників на перебіг ПЛР	2	2	4	8
		2.3.	Виділення ДНК із матеріалів тваринного походження	2	2	4	8
		2.4.	Практичні аспекти проведення ПЛР	6	6	8	20
Всього за модуль 2				**14**	**14**	**22**	**50**
	Реферат	2.5.				**20**	**20**
Разом годин із навчальної дисципліни				**30**	**30**	**60**	**120**

6. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

6.1. Лекції

Тема і зміст лекції	К-ть годин
Змістовий модуль 1 **Напрями використання ДНК-технологій у ветеринарній медицині.**	
1.1. Генетична презервація тварин. Проблема вимирання видів і порід тварин. Методи і можливості генетичної презервації. Відновлення видів і порід тварин. Покращення генетичної різноманітності порід і видів тварин.	4
1.2. Використання технології клонування і її перспективи. Створення генетичних банків порід і видів тварин.	2
1.3.Особливостівикористання молекулярно-генетичних технологій у тваринництві. Розведення тварин з бажаними продуктивними характеристиками. Розведення тварин соціально важливих для людини.Розведення тварин стійких до заразних і незаразних захворювань.	4
1.4. Сучасне уявлення про гени та геномимакро- та мікроорганізмів. Ген, геном, цистон. Особливості генетичного матеріалу тваринного світу. Методи вивчення послідовності нуклеотидів генів. ДНК- та РНК-організми, особливості їх існування та розмноження	6
Разом за змістовий модуль 1	16
Змістовий модуль 2. **Полімеразна ланцюгова реакція як метод дослідження.** Головні принципи ПЛР. Термінологія та загальні поняття. Розробка праймерів та оптимізація ПЛР-протоколів. Класифікація різних видів ПЛР.	
2.1. Обладнання, матеріали та оптимальні умови для ПЛР. Концентрація реагентів у реакційні суміші. Підбір праймерів. Заповнення реакційної пробірки. Параметри ПЛР. Гелевий електрофорез.	4
2.2. Вплив різних чинників на перебіг ПЛР. Барвники та адюванти в ПЛР. Інгібітори ПЛР. Контамінація при проведенні ПЛР.	4
2.3. Виділення ДНК із матеріалів тваринного походження. Виділення геномної ДНК за допомогою протеїназиК та лугу. Виділення геномної ДНК за допомогою СТАБ-буфера.	2
2.4. Практичні аспекти проведення ПЛР. Організація роботи лабораторії ПЛР. Підготовка зразків. Екстракція ДНК і РНК. Зворотна транскрипція. Класична ПЛР. ПЛР в реальному часі.	4

Разом за змістовий модуль 2	14
Всього	30

6.2. Практичні заняття

№ з/п	Назва теми	К-ть годин
Змістовий модуль 1.**Напрями використання ДНК-технологій у ветеринарній медицині.**		
1	Біологічні системи, які використовуються в молекулярній біотехнології. Характеристика і використання таких біологічних систем, як: бактерії (*Escherichia coli*), одноклітинні дріжджі (*Saccharomycescerevisiae*) і клітинні лінії тваринного походження в молекулярній біотехнології.	6
2	Електрофорез білків та нуклеїнових кислот. Сучасний стан і перспективи використання.	6
3	Спектрофотометріяпрепаратів ДНК та РНК. Сучасний стан і перспективи використання.	4
Разом за змістовий модуль 1		**16**
Змістовий модуль 2. **Полімеразна ланцюгова реакція як метод дослідження.**		
4	Методологічні підходи виділення препаратів ДНК (пробопідготовка для подальшого використання в молекулярній діагностиці).	4
5	Фрагментація ДНК, аналіз для подальшого дослідження з допомогою молекулярної діагностики.	6
6	Виконання ПЛР в лабораторних умовах. Реєстрація прав інтелектуалісте власності.	4
Разом за змістовий модуль 2		14
Всього		**30**

6.3. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Модуль 1	
1.1	Головні принципи ПЛР. Термінологія та загальні поняття. Розробка праймерів та оптимізація ПЛР-протоколів. Класифікація різних видів ПЛР.	4
1.2	Дослідження геному тварин для вирішення селекційних завдань. Виявлення генетичних захворювань в ранньому періоді розвитку. Діагностика інфекційних хвороб	4

	тварин і епізоотичний моніторинг.	
1.3	Імуноглобуліни, їх групи в залежності від локалізації (сироваткові, секреторні й поверхневі), характеристика їх основних класів. Структурна організація антитіл, їх біологічні характеристики і використання в молекулярній діагностиці.	4
1.4	Антитіла, їх різноманітність. Реакція «антиген - антитіло». Реакції зі застосуванням мічених антитіл і антигенів. Методичні підходи молекулярної діагностики з використанням реакції взаємодії антигену з антитілом.	4
1.5	Структура та функції нуклеїнових кислот/	2
1.6	Рекомбінантні ДНК. Контроль якості та аспекти біобезпеки під час виготовлення іммунобіологічних препаратів для ветеринарної та гуманної медицини.	2
Всього за модуль 1		20
	Модуль 2	
2.1	Методи відбору зразків для ПЛР у тварин.	6
2.2	Підготовка та знезараження діагностичного матеріалу у ветеринарній медицині.	6
2.3	Ампліфікація ДНК і кДНК вірусних збудників хвороб тварин.	4
2.4	SOPs для методів молекулярної діагностики збудників хвороб тварин (за напрямом наукової роботи)	4
Всього за модуль 2		20
Разом		40

Примітка: У розрахунку годин на виконання самостійної роботи передбачено час на виконання індивідуального завдання − підготовка і захист реферату.

6.4. Індивідуальне завдання

За вивчення даного курсу важливою частиною самостійної роботи є виконання індивідуального завдання. На його виконання виділяється 20 годин самостійної роботи.

Індивідуальне завдання складається з підготовки здобувачем реферату або презентації на тему узгоджену з викладачем. Об’єм реферату має складати від 10 до 15 стр., презентації – від 30 до 45 хв. Кількість використаних джерел – від 15 до 50.

Приклади тем для рефератів і презентацій

1. Перспективи розвитку молекулярно-генетичних досліджень.
2. Генна інженерія - принципи, використання і перспективи.
3. Історія і сучасність молекулярних досліджень.
4. Секвестрування та аналіз послідовностей нуклеїнових кислот.
5. Історія і сучасність електрофорезу.
6. Особливості використання ПЛР в різних галузях біології та медицини.
7. Генетична презервація тварин.
8. Молекулярні дослідження в репродуктології
9. Молекулярні дослідження за діагностики хвороб тварин
10. Ерологія в молекулярні діагностиці.

7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Діяльність викладача орієнтована на студентоцентрований підхід в освітньому процесі, що дозволяє осягнути багатоманітності поглядів на проблеми.

Під час лекційного курсу застосовуються слайдові презентації у програмі Microsoft Office PowerPoint, роздатковий матеріал, дискусійне обговорення актуальних та проблемних питань.

Практичні заняття проводяться у вигляді семінарів з заслуховуванням та обговоренням рефератів аспірантів, семінарів-практикумів з виконанням ситуаційних завдань – індивідуальних та в групах; конференцій; рольових ігор.

Також матеріали дисципліни викладаються у наступних формах навчання: лекція-бесіда, індивідуальна чи групова консультація, наукові конференції, дистанційне навчання у системі Moodle, а для активного навчання використовуються “мозковий штурм”, проблемно-орієнтоване навчання (Problem-BasedLearning), кейсове навчання, вебквести, дискусії.

8. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

Поточний контроль з предмету включає тематичне оцінювання та модульний контроль.

Тематичне оцінювання аудиторної та самостійної роботи аспірантів здійснюється на основі отриманих ними поточних оцінок за усні та письмові відповіді з предмету, доповнення, висловлення своєї точки зору чи участь у дискусії.

Модульний контроль проводиться у формі проведення модульного (останнього) практичного заняття. При цьому середня поточна оцінка за модульний період доповнюється оцінкою останнього модульного заняття.

Кількість отриманих балів з кожного виду навчальних робіт за різними формами поточного контролю виставляється аспірантам у журнал академічної групи.

Підсумковий контроль навчальної діяльності аспірантів здійснюється у формі заліку за результатами поточного контролю (тематичного оцінювання,

виконання ІНДЗ) і не передбачає обов’язкової присутності аспірантів. З результатами аспірант ознайомлюється до початку екзаменаційної сесії.

9. ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Оцінка за лекційне заняття «добре» виставляється за присутність і уважність аспіранта. Неувага і порушення поведінки – зменшують, запитання і участь у дискусії – підвищують оцінку

Оцінку на практичному занятті студент отримує за захист реферату та активність під час дискусій.

Під час модульного та підсумкового контролю основним засобом оцінювання результатів навчання з дисципліни є середньостатистичне значення оцінок отриманих студентом за відповідний період навчання.

10. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Поточний контроль успішності здобувачів вищої освіти здійснюється за чотирирівневою шкалою – «2», «3», «4», «5».

Критерії оцінюваннярезультатів навчання
за чотирирівневою шкалою

Бали	Критерії оцінювання
«Відмінно»	Отримують за роботу, в якій повністю і правильно виконано завдання. Водночас здобувач вищої освіти має продемонструвати вміння аналізувати і оцінювати явища, факти і процеси, застосовувати наукові методи для аналізу конкретних ситуацій, робити самостійні висновки, на основі яких прогнозувати можливий розвиток подій і процесів, докладно обґрунтувати свої твердження та висновки.
«Добре»	Отримують за роботу, в якій повністю і правильно виконано75 % завдань. Водночас здобувач вищої освіти виявляє навички аналізувати і оцінювати явища, факти і події, робити самостійні висновки, на основі яких прогнозувати можливий розвиток подій і процесів та докладно обґрунтувати свої твердження та висновки.
«Задовільно»	Отримують за роботу, в якійправильновиконано60 % завдань. При цьому здобувач вищої освіти не виявив вміння аналізувати і оцінювати явища, факти та недостатньо обґрунтував твердження та висновки, недостатньо певно орієнтується у навчальному матеріалі.
«Незадовільно»	Отримують за роботу, в якій виконано менш як60 % завдань. При цьому здобувач вищої освіти демонструє невміння аналізувати явища, факти, події, робити самостійні висновки та їх обґрунтувати, що свідчить про те, що студент не оволодів програмним матеріалом.

Підсумкова оцінказдисциплінивиставляється за 100-бальною шкалою. Вона обчислюється як середнє арифметичне значення (САЗ) всіх отриманих студентом оцінок з наступним переведенням їх у бали за такою формулою:

$$БПК = \frac{САЗ \times \max ПК}{5},$$

де БПК – бали з поточного контролю; САЗ – середнє арифметичне значення усіх отриманих студентом оцінок (з точністю до 0,01); max ПК – максимально можлива кількість балів з поточного контролю.

Відсутність студента на занятті у формулі приймається як «0».

Критерії оцінювання за дворівневою шкалою

Під час проведення заліку навчальні досягнення студентів оцінюються за дворівневою шкалою: зараховано, незараховано.

Оцінка «зараховано» (60–100 балів) ставиться студентові, який виявив знання основного навчального матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання і майбутньої роботи за фахом, здатний виконувати завдання, передбаченні програмою, ознайомлений з основною рекомендованою літературою; під час виконання завдань припускається помилок, але демонструє спроможність їх усувати.

Оцінка «незараховано» (1–59 балів) ставиться студентові, який допускає принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань, не може продовжити навчання чи розпочати професійну діяльність без додаткових занять з відповідної дисципліни.

Шкала оцінювання успішності здобувачів вищої освіти

За 100-бальною шкалою	За шкалою ECTS	За національною шкалою	
		іспит	залік
90–100	A	Відмінно	Зараховано
82–89	B	Добре	
75–81	C		
64–74	D	Задовільно	
60–63	E		
35–59	FX	Незадовільно (незараховано) з можливістю повторного складання	
1–34	F	Незадовільно (незараховано) з обов’язковим повторним вивченням	

Розподіл балів, що присвоюється здобувачам вищої освіти за підсумкового контролю «залік»

Види робіт	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	Модульний контроль	ІНДЗ	Загальний бал
Максимально можлива кількість балів	10	30	10	40	10	100

11. ПЕРЕЛІК НАОЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ

Наочні засоби:
1. Слайдові презентації у програмі Microsoft Office PowerPoint;
2. Ситуаційні завдання
3. Доступ до інтернету
4. Лабораторія молекулярних досліджень

Технічні засоби:
1. Комп’ютери
2. Смартфони
3. Відео проектор
4. Лабораторне обладнання для проведення ПЛР

Література
Рекомендовані джерела інформації

1. Полімеразна ланцюгова реакція у практиці ветеринарної медицини та біологічних дослідженнях / під заг. ред.. Б.Т. Стегнія та А.П. Геріловича // Харків, 2010. – 228 с.

2. Полімеразна ланцюгова реакція (методичні рекомендації) / Т.М. Димань, В.І. Глазко // Біла Церква, БДАУ. – 2004. – 62 с.

3. Developing Methodologies for the Use of Polymerase Chain Reaction in the Diagnosis and Monitoring of Trypanosomosis : / IAEA-TECDOC-1559. — IAEA, 2017. — 294 p.

4. *Edwards K*. Real-time PCR: An essential guide / K. Edwards, J. Logan, N. Sauders. — Wymondham : Horizon Bioscience, 2018. — 346 p.

Адреси сайтів в INTERNET

1.https://www.sigmaaldrich.com/technical-documents/protocols/biology/standard-pcr.html

2. https://www.youtube.com/watch?v=FPxx048dZfw

3. http://blog.ed-era.com/molecular-biology/