

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**
Кафедра ветеринарної епідеміології та охорони здоров'я тварин

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Факультет ветеринарної медицини
“04” червня 2025 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
(за вибором студента)**

“Біотехнологія у ветеринарній медицині”

Галузь знань 21 Ветеринарія

Спеціальність 211 Ветеринарна медицина

Освітня програма «Ветеринарна медицина»

Факультет ветеринарної медицини

Розробники: – Маріанна ІГНАТОВСЬКА, доцент кафедри ветеринарної епідеміології та охорони здоров'я тварин, к. вет. н.

Київ – 2025 р.

Опис навчальної дисципліни

Вивчення дисципліни «Біотехнологія у ветеринарній медицині» передбачає ознайомлення студентів з основами сучасних технологій, що базуються на використанні біологічних процесів, отримання елементарних навичок роботи в біотехнологічній лабораторії. Під час навчання слухачі опанують основи молекулярної біології – фундаментальної основи сучасної біотехнології; елементами конструювання векторних конструкцій генної інженерії, технології отримання генно-інженерних противірусних вакцин, технології виробництва антибіотиків, препаратів амінокислот, діагностичних препаратів (ПЛР), вакцин, імуномодуляторів.

Студенти отримають знання щодо досягнень у трансплантації ембріонів; вивчать основи традиційних технологічних процесів у виробництві біологічних та хіміотерапевтичних лікарських засобів, отримають уявлення про стан цих виробництв на сучасних біотехнологічних підприємствах. Ці знання сформує у майбутніх фахівців уявлення про можливості використання біологічних процесів і біологічних об'єктів для діагностики, профілактики та лікування ряду захворювань тварин; створення штамів мікроорганізмів, які продукують різні хімічні сполуки, антибіотики, полімери, амінокислоти і ферменти, секвенування геному мікроорганізмів тощо.

Додатково буде приділена увага створення генно-модифікованих організмів, та біологічна безпека їх використання; методи регулювання статі тварин, визначення статі ранніх ембріонів, та встановлення родинних зв'язків між ними за допомогою молекулярно-генетичних методів.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь	
Освітній ступінь	Магістр
Спеціальність	211 Ветеринарна медицина
Освітня програма	«Ветеринарна медицина»
Характеристика навчальної дисципліни	
Вид	вибіркова
Загальна кількість годин	120
Кількість кредитів ECTS	4
Кількість змістових модулів	–
Курсовий проект (робота) (за наявності)	–
Форма контролю	залік
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти	
	Форма здобуття вищої освіти
	денна
Курс (рік підготовки)	3
Семестр	6
Лекційні заняття	15 год.
Практичні, семінарські заняття	–
Лабораторні заняття	15 год.
Самостійна робота	90 год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	2 год.

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета викладання біотехнології є ознайомити з досягненнями біотехнології і зрозуміти основні принципи культивування мікроорганізмів та вірусів, одержання готових форм препаратів.

Набуття необхідних знань щодо молекулярної біології, методів створення поживних середовищ та оптимальних умов культивування мікроорганізмів та вірусів, методів очищення, виділення та отримання готової продукції.

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність (ІК): здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у галузі ветеринарної медицини, що передбачає проведення досліджень або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог;

загальні компетентності (ЗК):

1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
3. Знання та розуміння предметної галузі та професії.
4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
5. Здатність спілкуватися іноземною мовою.
6. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
7. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.
8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
9. Здатність приймати обґрунтовані рішення.
10. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами інших галузей знань).
11. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
12. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

спеціальні (фахові) компетентності (СК):

1. Здатність використовувати інструментарій, спеціальні пристрої, прилади, лабораторне обладнання та інші технічні засоби для проведення необхідних маніпуляцій під час професійної діяльності.
2. Здатність дотримуватися правил охорони праці, асептики та антисептики під час фахової діяльності.
3. Здатність здійснювати відбір, пакування, фіксування і пересилання проб біологічного матеріалу для лабораторних досліджень.
4. Здатність організувати і проводити лабораторні та спеціальні діагностичні дослідження й аналізувати їх результати.

Програмні результати навчання (ПРН):

1. Знати і грамотно використовувати термінологію ветеринарної медицини.
2. Використовувати інформацію із вітчизняних та іноземних джерел для розроблення діагностичних, лікувальних і підприємницьких стратегій.

3. Здійснювати моніторинг причин поширення хвороб різної етіології та біологічного забруднення довкілля відходами тваринництва, а також матеріалами та засобами ветеринарного призначення.

4. Пропонувати та використовувати доцільні інноваційні методи і підходи вирішення проблемних ситуацій професійного походження.

5. Розуміти сутність процесів виготовлення, зберігання та переробки біологічної сировини.

6. Здійснювати облікову звітність під час фахової діяльності.

Компетенції першого дня:

1. Розуміти методи наукових досліджень, внесок фундаментальних і прикладних досліджень у науку та реалізацію принципу 3Rs (Replacement, Reduction, Refinement - Заміна, Скорочення, Удосконалення).

2. Сприяти та контролювати збереження здоров'я та безпеки себе, пацієнтів, власників тварин, колег та навколишнього середовища під час здійснення професійної діяльності; демонструвати знання про принципи забезпечення якості; застосовувати принципи управління ризиками на практиці.

3. Вміти критично мислити, здійснювати перегляд та оцінку літератури та презентацій.

4. Розуміти та застосовувати принципи концепції Єдиного здоров'я для забезпечення належної клінічної практики у ветеринарії, а також науково обґрунтованої та доказової ветеринарної медицини.

5. Використовувати професійні здібності для сприяння розвитку ветеринарних знань та реалізації концепції "Єдине здоров'я" з метою сприяння здоров'ю, безпеці та благополуччю тварин, людини і навколишнього середовища, а також досягнення Цілей сталого розвитку ООН.

6. Збирати, зберігати та транспортувати зразки, обирати відповідні діагностичні тести, здійснювати інтерпретації та мати розуміння щодо обмеження результатів тестів.

7. Чітко комунікувати та співпрацювати з діагностичними установами, включаючи надання ними відповідних результатів для формування історії хвороби відповідного пацієнта.

8. Правильно застосовувати принципи та оцінювати протоколи з біозахисту.

2. Програма та структура навчальної дисципліни

3. Теми лекцій

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин						
	денна форма						
	тижні	усього	у тому числі				
л			п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8
Змістовий модуль 1. Фундаментальні основи біотехнології							
Тема 1. Вступ у біотехнологію. Історія розвитку, сучасність, майбутнє. Системи, об'єкти, принципи біотехнології.			2		2		12
Тема 2. Селекція мікроорганізмів. Основи молекулярної біології.			2		2		12

Генетична інженерія						
Тема 3. Генетична інженерія. Технології рекомбінантних ДНК			2		2	13
Тема 4. Трансгенози рослин і тварин			2		2	13
Разом за змістовим модулем 1			8		8	50
Змістовий модуль 2. Промислове одержання продуктів імунобіотехнології						
Тема 5. Біотехнологія вакцинних препаратів			1		1	10
Тема 6. Біотехнологія промислового культивування мікроорганізмів-продуцентів			2		2	10
Тема 7. Біотехнологія антибіотиків			2		2	10
Тема 8. Біоремедіація			2		2	10
Разом за змістовим модулем 2			7		7	40
Усього годин		120	15		15	90

4. Теми лабораторних (практичних, семінарських) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Біофабрики та інші структури, що виготовляють біологічні препарати. Концепція забезпечення якості у біологічній промисловості згідно стандартів GMP та GLP. Основні вимоги до приміщень. Класи чистоти повітря. Джерела забруднення. Планування та проектування чистих приміщень. Технологічні операції. Технологічний процес. Вимоги до персоналу. Правила безпеки роботи на об'єктах біологічної промисловості	2
2.	Ознайомлення з вимогами до виробничих штамів. Умови зберігання штамів. Ознайомлення з основними приладами технологічних процесів. Контроль параметрів росту виробничих штамів-суперпродуцентів. Фази росту мікроорганізмів (бактерій та грибів). Система посівної культури. Головна посівна культура. Робоча посівна культура. Визначення життєздатності мікроорганізмів. Ознайомлення з основними видами субстратів та методами приготування середовищ для культивування матричних розплодок мікроорганізмів-продуцентів у біотехнологічних процесах.	2
3.	Ознайомлення з методами культивування клітинних культур. Методики культивування клітинної культури: суспензійне у культиваторах різних типів та на мікроносіях, стаціонарне та роллерне. Використання курячих ембріонів у виробництві вакцинних препаратів. Вимоги до курячих ембріонів.	2
4.	Загальна схема одержання генно-інженерних продуктів. Інструменти генної інженерії. Ендонуклеази рестрикції, використання рестриктаз для побудови фізичних карт. ДНК - полімерази, їх використання в генній інженерії. Вектори. Загальні відомості. Клонуючі вектори. Конструювання клонуючих векторів, елементи клонуючих векторів, їх трансформація в клітини і селекція.. Створення бібліотек (клонотек) генів. Скринінг генів методами гібридизації, імунологічними методами і методом виявлення білкової активності.	2
5.	КОЛОКВІУМ 1.	1

6.	Ознайомлення з етапами виготовлення протибактерійних живих вакцин. Методи консервування та збереження біологічних препаратів. Схема ліофілізації препаратів живих вакцин. Виготовлення захисних розчинів для ліофілізації. Методи інактивації виробничих штамів. Вибір інактиватора та схеми інактивації. Підбір адювантів. Методи контролю біологічної активності живих вірус-вакцин. Визначення індексу імуногенності інактивованих вірусвакцин.	2
7.	Промислове виробництво алергенів та діагностикумів. Методи одержання та випробовування їх біологічної активності Прогресивні методи імунізації тварин. Основи біотехнології виготовлення гіперімунних сироваток. Ознайомлення з методами гіперімунації тварин-донорів. Схеми гіперімунації. Визначення активності специфічних антитіл. Основи біотехнології виготовлення гіперімунних сироваток. Ознайомлення з методами гіперімунації тварин-донорів. Схеми гіперімунації. Визначення активності специфічних антитіл.	2
8.	Промислове виготовлення антибіотиків. Класифікація антибіотиків. Відбір штамів-продуцентів. Мікроорганізми - продуценти антибіотиків. Шляхи біосинтезу та генетичний контроль утворення цих сполук. Пошуки нових антибіотиків. Напівсинтетичні антибіотики. Технологічні основи виробництва антибіотиків. Умови культивування, зберігання та контролю штамів. Технологія виробництва пробіотиків для тваринництва. Пробиотики на основі молочнокислих бактерій, на основі біфідумбактерій. Контроль якості.	2
9.	КОЛОКВІУМ 2.	1
ВСЬОГО		15

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Змістовий модуль 1. Фундаментальні основи біотехнології.		
1	Лікувально-профілактичні імунологічні ветеринарні препарати на ринку України.	10
2	Біотехнологія гібридизації соматичних клітин. Отримання моноклональних антитіл.	10
3.	Трансгенози рослин та тварин.	10
4.	ДНК– технології. Полімеразна ланцюгова реакція у визначенні якості вакцинних препаратів.	10
5.	Електрофоретичні методи досліджень білкових препаратів.	10
Змістовий модуль 2. Промислове одержання продуктів імунобіотехнології.		
6.	Міжнародні системи GLP та GMP щодо якості біотехнологічних продуктів та національні вимоги до організації виробництва і впровадження у практику ветеринарної медицини біологічних препаратів.	10
7.	Використання тварин у виготовленні імунобіологічних препаратів.	10
8.	Біотехнологія одержання ферментів та вітамінів для тварин мікробним синтезом.	10
9.	Імобілізація ферментів.	10

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

– тестування;

7. Методи навчання:

- словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо);
- практичний метод (лабораторні, практичні заняття);
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анування, рецензування, складання реферату);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);
- самостійна робота (виконання завдань);
- індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти.

8. Оцінювання результатів навчання.

Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національну оцінку згідно чинного «Положення про екзамен та заліки у НУБіП України»

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Модуль 1. Фундаментальні основи біотехнології		
Тема 1. Вступ у біотехнологію. Історія розвитку, сучасність, майбутнє. Системи, об'єкти, принципи біотехнології.		
Лекція 1 (за наявності оцінювання)		-
Лабораторна/практична робота 1.		5
Самостійна робота (за наявності) 1.		10
Тема 2. Селекція мікроорганізмів. Основи молекулярної біології. Генетична інженерія		
Лекція 2 (за наявності оцінювання)		-
Лабораторна/практична робота 2.		5
Самостійна робота (за наявності) 2.		15
Тема 3. Генетична інженерія. Технології рекомбінантних ДНК		
Лекція 3 (за наявності оцінювання)		-
Лабораторна/практична робота 3.		5
Самостійна робота (за наявності) 3.		10
Тема 4. Трансгенози рослин і тварин		
Лекція 4 (за наявності оцінювання)		-
Лабораторна/практична робота 4.		5
Самостійна робота (за наявності) 4.		15
Модульна контрольна робота 1.		30
Всього за модулем 1		100
Модуль 2. Промислове одержання продуктів імунобіотехнології		
Тема 5. Біотехнологія вакцинних препаратів		
Лекція 5 (за наявності оцінювання)		-
Лабораторна/практична робота 5.		5
Самостійна робота (за наявності) 5.		10
Тема 6. Біотехнологія промислового культивування мікроорганізмів-продуцентів		
Лекція 6 (за наявності оцінювання)		-
Лабораторна/практична робота 6.		5
Самостійна робота (за наявності) 6.		10
Тема 7. Біотехнологія антибіотиків		

Лекція 7 (за наявності оцінювання)		-
Лабораторна/практична робота 7.		5
Самостійна робота (за наявності) 7.		10
Тема 8. Біоремедіація		
Лекція 8 (за наявності оцінювання)		-
Лабораторна/практична робота 8.		5
Самостійна робота (за наявності) 8.		10
Модульна контрольна робота 2.		30
Всього за модулем 2		100
Навчальна робота		$(M1 + M2)/2 * 0,7 \leq 70$
Залік		30
Всього за курс		$(\text{Навчальна робота} + \text{екзамен}) \leq 100$

8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою (екзамени/заліки)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

8.3. Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної доброчесності	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Курсові роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
Політика щодо відвідування	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету)

9. Навчально-методичне забезпечення:

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn <https://elearn.nubip.edu.ua/enrol/index.php?id=397>);
- конспекти лекцій та їх презентації (в електронному вигляді);
- підручники, навчальні посібники, практикуми;
- методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти;
- програма навчальної (виробничої) практики навчальної дисципліни (якщо вона передбачена навчальним планом).

10. Рекомендовані джерела інформації

1. Ветеринарна біотехнологія. М. Д. Безуглий та ін.: підручник. Харків: «Гімназія», 2012. – 464 с.

2. Данилов І.П., Щербак О.В., Боровкова В.М., Бусигіна І.Е., Юрко П.С., Кібенко Н.Ю. Устаткування для промислової біотехнології. - Навчальний посібник.- Х.:РВВ.ХДЗВА, 2021.- 236с.
3. Герасименко В.Г., Герасименко М.О., Цвіліховський М.І. та ін.. БІОТЕХНОЛОГІЯ: Підручник. – К.: Фірма «ІНКОС». 2006.- 647 с.
4. Юлевич О. І. Біотехнологія: навчальний посібник / О. І. Юлевич, С. І. Ковтун, М. І. Гиль ; за ред. М. І. Гиль. — Миколаїв : МДАУ, 2012. — 476 с.
5. Методичні рекомендації до практичних занять з дисципліни «Біотехнологія у ветеринарній медицині» для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 211 «Ветеринарна медицина» / Т. В. Захарова. Кам'янець-Подільський: ПДАТУ, 2023. – 118 с.
6. Голубчик, Д. С. Технологія виробництва стрептоміцину. Дільниця біосинтезу : дипломний проект ... бакалавра : 162 Біотехнології та біоінженерія / Голубчик Денис Сергійович. - Київ, 2023. - 160 с.
7. Вітович, Я. А. Технологія виробництва ретинолу. Дільниця біосинтезу : дипломний проект ... бакалавра : 162 Біотехнології та біоінженерія / Вітович Яна Андріївна. - Київ, 2023. - 113 с.
8. Біотехнологія антибіотиків: Лабораторний практикум [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія», освітня програма «Біотехнології» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Л. Б. Орябінська, Л. П. Дзигун, В. Ю. Поліщук.– Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. С. 9-16.