



## ХАРКІВСЬКА ДЕРЖАВНА ЗООВЕТЕРИНАРНА АКАДЕМІЯ

### Знайомство з курсом **БІОТЕХНОЛОГІЯ У ВЕТЕРИНАРНІЙ МЕДИЦИНІ**

**Обов'язкова компонента освітньо-професійної програми  
«ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА» ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 211  
ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА II освітній рівень.**

#### **Викладачі:**

кандидат с.-г. наук, доцент

Щербак Олена Валентинівна

кандидат біологічних наук, доцент

Бусигіна Ірина Едуардівна

кандидат вет. наук, ст. викладач

Боровкова Вікторія Миколаївна

**Кафедра біотехнології ім. акад. Ф.І.Осташка**

**Телефон - 0576357380**

**Електронна пошта: [elenasherbak@ukr.net](mailto:elenasherbak@ukr.net)**

**[busirka@ukr.net](mailto:busirka@ukr.net) ; [vika\\_borovkova@ukr.net](mailto:vika_borovkova@ukr.net)**

**Дистанційна підтримка: Moodle**



**АНОТАЦІЯ:** Дисципліна базується на досягненнях генної, клітинної і білкової інженерії, мікробіології, молекулярної біології, біохімії, біофізики, генетики, цитології, вірусології, імунології, фармакології та інших наук. У тваринництві комплекс методів біотехнології передбачає як використання існуючих, так і конструювання бажаних генотипів, що забезпечують більш високу продуктивність тварин та прискорені темпи їх відтворення. Крім цього, напрями використання біотехнології у тваринництві охоплюють широке коло питань – від створення штучних, або більш повноцінних кормових ресурсів, гормональних, ферментативних та лікарських препаратів, які стимулюють ріст, продуктивність, відтворну здатність, підвищують стійкість до захворювань. Біотехнологія спрямовує зусилля на підвищення ефективності використання сільськогосподарських тварин, на поліпшення конверсії корму та одержання продукції високої якості за зменшення енергетичних витрат на її виробництво.

**Метою курсу** є розвиток біотехнології, її завдання і досягнення у розв'язанні практичних питань тваринництва; основи молекулярної біології та молекулярної генетики; методи конструювання рекомбінантних ДНК; способи створення трансгенних тварин; синтез гормонів на підставі методів генетичної інженерії; основи клітинної інженерії, процеси трансплантації ембріонів, клонування ембріонів тварин; одержання ембріонів в умовах *in vitro* та партеногенетичних зародків, кріоконсервування гамет і ембріонів, створення химерних тварин; отримання кормових препаратів для сільськогосподарських тварин; основи інженерної ензимології, а також проблеми генетично модифікованих організмів (ГМО) і біобезпеки. Уміти: характеризувати біологічні явища, створювати асептичні умови для проведення біотехнологічних досліджень; здійснювати підбір поживного середовища для клонального росту і культивування, використовувати гормональні препарати для підвищення росту і продуктивності тварин; визначати стан органів; проводити осіменіння тварин; здійснювати морфологічне оцінювання гамет і ембріонів, попередній відбір ембріонів, створювати умови для протікання процесу біометаногенезу

**Попередні умови для вивчення курсу:** засвоєння курсу «Генетика», «Біохімія».

# ВІДПОВІДНІСТЬ СТАНДАРТУ ВИЩОЇ ОСВІТИ ТА ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНІЙ ПРОГРАМІ

Компетентності та програмні результати навчання, які формуються при вивченні даної дисципліни (кодування згідно чинної освітньо-професійної програми, в дужках вказана забезпечувана компетенція відповідного стандарту вищої освіти).

## Компетентності:

**ЗК2.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. (ЗКС2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях).

**ЗК5.** Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. (ЗКС6. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій).

**ЗК7.** Здатність спілкуватися з нефахівцями своєї галузі (з експертами з інших галузей). (ЗКС10. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами інших галузей знань/видів економічної діяльності)).

**ЗК10.** Прагнення до збереження довкілля (ЗКС12. Прагнення до збереження навколишнього середовища.)

**ФК2.** Здатність застосувати інструментарій, спеціальні пристрої, прилади, лабораторне обладнання та інші технічні засоби для здійснення необхідних маніпуляцій під час виконання професійних задач діяльності. (ФКС2. Здатність використовувати інструментарій, спеціальні пристрої, прилади, лабораторне обладнання та інші технічні засоби для проведення необхідних маніпуляцій під час професійної діяльності)

**ФК14.** Здатність оберігати довкілля від забруднення відходами тваринництва та ветеринарно-медичного виробництва. (ФКС16 Здатність оберігати довкілля від забруднення відходами тваринництва, а також матеріалами та засобами ветеринарного призначення)

## Програмні результати навчання:

**ПРН 5.** Демонструвати розуміння особливостей діяльності лікаря ветеринарної медицини та функціонування галузевих виробничих структур в сучасних умовах господарювання; (ПРНС 16 Знати принципи

та методи маркетингу і менеджменту ветеринарних засобів і послуг у ветеринарній медицині.)

**ПРН 9.** Розуміти сутність процесів виготовлення, зберігання та переробки біологічної сировини; (ПРНС 14 Розуміти сутність процесів виготовлення, зберігання та переробки біологічної сировини. ПРНС 12 Знати правила та законодавчі нормативні акти щодо нагляду і контролю виробництва, зберігання, транспортування та реалізації продукції тваринного і рослинного походження.)

# ЧОМУ ВИ НАВЧИТЕСЬ, ЩО ОТРИМАЄТЕ

(Відповідність компетентностей дисципліни межах компетентностей та програмним результатам навчання освітньо-професійної програми наведена кодами в дужках; після «/» вказана форма контролю програмних результатів навчання )



Здатність розуміти та аналізувати основи функціонування біотехнологічних виробництв (ЗК2,7 ПРН5) / індивідуальне завдання 1



Здатність користуватися нормативними документами : паспорт штаму, ДСТУ, ХАСП, GMP, GLP (ЗК5, ПРН5) / індивідуальне завдання 2



Здатність забезпечувати якість біотехнологічної продукції в ветеринарній медицині, (ФК2, ПРН9) / командні проекти



Прагнення до збереження навколишнього середовища, яке полягає в оцінці ризиків від біотехнологічного виробництва в галузі ветеринарної медицини (ЗК10, ФК14, ПРН9) / окремі елементи командних проектів

Програма вивчення навчальної дисципліни реалізується через проведення лекцій, лабораторних занять та самостійної роботи студентів. Навчальним планом на вивчення навчальної дисципліни відводиться 180 годин, в тому числі 36 – лекційних, 66 – лабораторних та 78 год – самостійних занять.

**Формами проміжного контролю**, які оцінюються на лабораторно-практичних заняттях, є: опитування студентів та оцінки за виконання лабораторно-практичних робіт (командні проекти); підготовка та захист реферату(індивідуальні завдання).

**Формою підсумкових контрольних заходів є в четвертому семестрі недиференційований залік, а в п'ятому семестрі іспит.**

# СТРУКТУРНИЙ ПЛАН НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

## БІОТЕХНОЛОГІЯ У ВЕТЕРИНАРНІЙ МЕДИЦИНІ

Напрямок 211 – Ветеринарна медицина.

Освітньо-кваліфікаційний рівень - МАГІСТР.

Обов'язкова компонента. Курс II -III.

### СТРУКТУРНИЙ ПЛАН

Види занять та форми контролю	Обсяг за навчальним планом		Розподіл по семестрам			
			Денне навчання		Заочне навчання	
	кредит	годин	IV	V	-	-
Всього годин по плану	6,0	180	90	90	-	-
у т.ч. аудиторних	3,4	102	58	44	-	-
Самостійних	2,6	78	32	46	-	-
Із аудиторних: лекцій	1,2	36	20	16	-	-
Лабораторних	2,2	66	38	28	-	-
Практичних	–	-	-	-	-	-
семінарських	–	-	-	-	-	-
Модуль (заліковий кредит)	1,5	45	45	-	-	-
	1,5	45	45	-	-	-
	1,5	45	-	45	-	-
	1,5	45	-	45		
Реферат			+	+	-	-
Залік*			*	-	-	-
Екзамен			-	*		

**НАЗВА, ЗМІСТ, КОМПЕТЕНТНОСТІ ЗМІСТОВИХ МОДУЛІВ ДИСЦИПЛІНИ ТА  
ШИФРИ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ВІДПОВІДНО ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНІЙ  
ПРОГРАМІ**

<b>НАЗВА МОДУЛІВ ТА ЇХ ЗМІСТ</b>	<b>Шифр компетентностей освітньої програми</b>
<p><b>1.Предмет, історія розвитку та мета біотехнології. Об'єкти ветеринарної біотехнології. Виготовлення поживних середовищ та посівного матеріалу. Принципи культивування мікроорганізмів. Молекулярна біотехнологія. Біотехнологічний процес. Устаткування та контроль біотехнологічних виробництв. Методи виділення та очистки при виробництві біопрепаратів. Сушіння.</b></p> <p>Вивчає шляхи становлення біотехнології як науки. Застосування біологічних об'єктів з метою отримання продукції, що корисна людині. Вивчає основні стадії біотехнологічного процесу. Масообмінні та теплообмінні процеси. Складові частини ферментерів, допоміжної апаратури. Знешкодження відходів біотехнологічних та інших виробництв.</p>	<p><b>ЗК 2,5,7,10</b></p> <p><b>ФК 2,14</b></p> <p><b>ПРН 5,9</b></p>
<p><b>2. Виробництво препаратів ветеринарного призначення і кормового білку. Біотехнологія клітинних культур.</b> Вивчає стадії виробництва препаратів та продуктів, які широко використовуються у ветеринарній практиці: антибіотиків, пробіотиків, вітамінів та каротиноїдів, інтерферонів, гормонів, бактеріофагів та технології отримання кормового білку.</p> <p><b>3.Виробництво препаратів ветеринарного призначення для профілактики та лікування інфекційних захворювань. Ферментні препарати.</b> Вивчає промислове виробництво ферментів, вакцин, сироваток, моноклональних антитіл.</p> <p><b>4.Біотехнологія вермікультивування.Біотехнологічні основи створення біоконверсійних комплексів. Біотехнологія отримання біопалива шляхом анаеробного зброджування біомаси. Вимоги до якості біопрепаратів</b> <b>Забезпечення безпечних умов праці.</b></p> <p>Вивчає стадії виробництва вермікультивування, біотехнологію отримання біопалива. Перспективи розвитку біотехнології у ветеринарній медицині. Нормативно-технічна документація. Сертифікація біопрепаратів.</p>	<p><b>ЗК 2,5,7,10</b></p> <p><b>ФК 2,14</b></p> <p><b>ПРН 5,9</b></p>



## ТЕОРЕТИЧНІ ЗАНЯТТЯ (ЛЕКЦІЙНИЙ КУРС)

№ п/п	Тема та план лекції	Кількість годин	Рекомендована література
1.	<b>Вступ. Предмет, історія розвитку, мета і проблеми біотехнології.</b> 1. Визначення дисципліни та її зв'язок з іншими науками. 2. Етапи розвитку біотехнології. 3. Перспективи розвитку. 4. Об'єкти та методи біотехнології.	2	1 [9-17, 21-23]
2.	<b>Мікробіотехнологія. Принципи культивування мікроорганізмів.</b> 1. Об'єкти та поживні середовища для їх культивування. Штами-продуценти. 2. Принципи культивування мікроорганізмів. 3. Мікробіотехнологічні процеси. 4. Виробництво на основі мікробіотехнології.	2	1 [441-465] 6 [16, 24-28, 29-38, 41-49]
3.	<b>Фіто- та зообіотехнологія.</b> 1. Об'єкти та основні напрямки. 2. Основні методи культивування клітин рослин та тварин. 3. Генномодифіковані рослини та тварини.	2	6 [322-342] 5 [232-240]
4.	<b>Молекулярна біотехнологія.</b> 1. Мінливість організмів і її значення в біотехнології. 2. Генна та клітинна інженерія. 3. Використання рекомбінантних ДНК в біотехнології.	2	1 [29-78 ] 2- [12 -33 ; 61 -71;127 – 177 ]3
5.	<b>Біотехнологічний процес та його контроль та керування. Устаткування біотехнологічних виробництв.</b> 1. Основні стадії технологічного процесу виробництва. 2. Контроль фізико-хімічних параметрів (температура, рН, рО, рівень піни, швидкість обертів мішалки та ла.). 3. Біореактори.	2	3 [229-283]
6.	<b>Способи розділення рідкої та твердої фаз культуральної рідини.</b> 1. Осадження (седиментація).	2	4 [254-169]

	2.Флотування. 3.Фільтрація(мікрофільтрація, ультрафільтрація). 4.Центрифугування. Сепарування.		
7.	<b>Методи виділення та очистки при виробництві біопрепаратів.</b> 1.Методи дезінтеграції клітин. 2.Екстракційні методи виділення продуктів біосинтезу.	2	1[468-532]; 3 [349-366]
8.	<b>Очищення та концентрування продуктів біосинтезу. Сушіння, стандартизація та фасування готової продукції.</b> 1.Фізичні основи процесів сушіння. 2.Методи сушіння. 3.Стандартизація та стабілізація продуктів. 4.Етикетування та упаковка	2	6 [322-342] 5 [232-240]
9.	<b>Промислове виробництво антибіотиків. Напівсинтетичні антибіотики.</b> 1. Антибіотики та їх класифікація. 2. Продуценти антибіотиків. 3. Етапи промислового виробництва антибіотиків. 4. Контроль якості антибіотиків.	2	1 [17-21] 4[102-149]
10.	<b>Технологія виробництва вітамінів та каротиноїдів.</b> 1.Виробництво вітамінів. Основні продуценти. 2. Виробництво каротиноїдів.	2	1 [310-322] 4[149-168]
11.	<b>Промислове виробництво ферментів та їх використання.</b> 1.Способи отримання ферментів. 2.Етапи виробництва ферментних препаратів з тваринної сировини.	2	4[187-105]
12.	<b>Промислове виробництво вакцин. Виробництво бактеріальних вакцин. Виробництво вірусних вакцин. Генно-інженерні вакцини.</b> 1. Основні компоненти вакцин та вимоги до них. 2. Класифікація вакцин. 3. Виробництво живих та інактивованих вакцин. 4.Виготовлення хімічних вакцин та анатоксинів.	2	6 [317-342]

13.	<b>Біотехнологічне виробництво сироваток та очищених імуноглобулінів.</b> 1.Етапи виготовлення імунних сироваток. 2.Виготовлення реконвалесцентних і гіперімунних сироваток. 3.Виробництво антитоксичних сироваток та очищених гама-глобулінів.	2	1 [347-365]
14.	<b>Виробництво діагностичних препаратів та алергенів.</b> 1. Класифікація діагностичних препаратів. 2. Технологія виробництва алергенів. 3. Молекулярна діагностика.	2	2 [42-57]
15.	<b>Клітинна інженерія</b> 1. Гібридизація соматичних клітин та отримання моноклональних антитіл 2. Клонування тварин: - соматичне клонування - ембріональне клонування 3. Біотехнологія рослинних клітин як метод одержання лікарських препаратів.	2	1 [276-281] 2 [27-34]
16.	<b>Технологія рекомбінантних ДНК. Методи отримання цільових генів.</b> 1.Основні етапи технології рекомбінантної ДНК. 2.Методи виділення генів Вектори, які використовуються у генній інженерії : бактеріофаги, косміди та інші.	2	1 [604-618] 6 [483-515] 2 [11-18]
17.	<b>Генна інженерія та галузі її використання.</b> 1. Конструювання векторів. 2. Введення вектора у клітину-реципієнт 3. Відбір та клонування векторів. 4. Експресія клонованих генів 5.Практичне значення методів генної інженерії.	2	6 [23-54]
18.	<b>Державний контроль за якістю біопрепаратів та їх сертифікація.</b> 1.Нормативно-технічна документація на препарат. 2.Вимоги до документів, що подаються для реєстрації ветеринарних біологічних препаратів. 3.Сертифікація біопрепаратів.	2	6 [362-125]

## ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

№ п/п	Тема	Перелік завдань лабораторних робіт для виконання студентами	Кількість годин	Місце проведення заняття	Методичне і технічне забезпечення
1.	<b>Об'єкти біотехнології. Промислові штами.</b>	1.Об'єкти ветеринарної біотехнології. 2.Вимоги до штамів, які використовуються у біотехнології. 3.Паспорт штаму-продуценту.	2	кафедра	М-1-2, Т34, Т35, Т36, Т31
2.	<b>Виготовлення поживних середовищ та посівного матеріалу.</b>	1.Вимоги до поживних середовищ. 2.Виготовлення рідких та твердих поживних середовищ 3.Виготовлення посівного матеріалу із ліофільно висушеної культури.	2	кафедра	М-1-2, Т37, Т38, Т32, Т31
3.	<b>Поверхневий та глибинний методи культивування мікроорганізмів.</b>	1.Класифікація способів і систем культивування мікроорганізмів. 2.Вивчення накопичення біомаси різних груп мікроорганізмів для виготовлення біопрепаратів. 3.Визначення кількості мікроорганізмів у культурах.	2	кафедра	Т35, Т37, Т36, Т32, Т31
4.	<b>Молекулярна біотехнологія</b>	1.Порівняння морфологічних ознак природних і рекомбінантних мікроорганізмів. 2.Порівняння фізіологічних ознак природних і рекомбінантних мікроорганізмів.	2	кафедра	М1-2, Т6 Т3 1, 5, 9, 14, 15

5.	<b>Способи розділення твердої та рідкої фаз культуральної рідини.</b>	1.Центрифугування та фільтрування, седиментація. 2.Відділення біомаси методом центрифугування. 3.Відділення дріжджової суспензії методом седиментації з попередньою флокуляцією.	2	кафедра	М-1-2, Т33, Т311, Т38
6.	<b>Методи виділення та очищення цільового продукту.</b>	1.Флотація 2.Іоннообмінні методи 3.Мембранні методи очищення 4.Осадження органічними розчинниками 5.Виділення білкового продукту методом висолювання	2	кафедра	М-1-2, Т311, Т312
7.	<b>Контроль та керування біотехнологічними процесом.</b>	1.Системи біореактора, які контролюються. 2. Методи піногасіння. 3.Піногасники. Використання їх у біотехнологічних процесах.	2	кафедра	М-1-2, Т311, Т38
8.	<b>ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ №1</b>		2	головний корпус ХДЗВА	
9.	<b>Отримання антибіотиків. Напівсинтетичні антибіотики.</b>	1.Двухфазність біосинтезу антибіотиків 2.Контроль стерильності антибіотиків 3.Утворення напівсинтетичних антибіотиків.	2	кафедра	М1-2, Т35, Т36, Т38

10.	<b>Виробництво пребіотиків та пробіотиків.</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Про- та пребіотики та їх класифікація.</li> <li>2. Продукенти про- і пребіотиків.</li> <li>3. Етапи промислового виробництва про- і пребіотиків.</li> <li>4. Контроль якості пре- та пробіотиків.</li> </ol>	2	кафедра	1 [127-168] 4.[182-192]
11.	<b>Отримання вітамінів та каротиноїдів мікробіологічним синтезом.</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Продукенти вітамінів</li> <li>2. Продукенти каротиноїдів</li> <li>3. Технологічні схеми вітамінів та каротиноїдів</li> <li>4. Отримання каротиноїдів із рослинної сировини.</li> </ol>	2	кафедра	М1-2, Т3-5-6, Т38
12.	<b>Промислове отримання ферментів.</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отримання ферментів із тваринної сировини</li> <li>1. Отримання ферментів із рослинної сировини.</li> <li>2. Методи іммобілізації ферментів</li> <li>3. Порівняння дії іммобілізованих та не іммобілізованих ферментів.</li> </ol>	2	кафедра	М1-2, Т311, Т31, Т35-6, Т38
13.	<b>Промислове виробництво гормонів та інтерферону.</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технологія отримання інсуліну із підшлункових залоз тварин.</li> <li>2. Методи очищення гормону.</li> <li>3. Отримання гормонів мікробіологічним синтезом</li> <li>4. Використання генно-інженерних гормонів.</li> <li>5. Технологія отримання інтерферону.</li> </ol>	2	кафедра	М-1-2, Т34, Т311

14.	<b>Біотехнології виробництва білка та білкових речовин.</b>	<p>1.Продуценти білка.</p> <p>2.Джерела сировини для отримання кормового білка.</p> <p>3.Технологія отримання кормового білка із рослинних гідролізатів, метанолу, етанолу.</p> <p>4.Отримання високобілкових кормових препаратів із сировини, що постійно відновлюється.</p>	2	кафедра	М1-3, ТЗ-4-5, Т29
15.	<b>Технологія промислового виробництва бактеріофагів</b>	<p>1.Біологічні властивості бактеріофагів.</p> <p>2.Методи отримання бактеріофагів.</p> <p>3.Методи очистки та концентрації бактеріофагів.</p> <p>4.Контроль якості та використання бактеріофагів.</p>	2	кафедра	1 [366-373] 6 [181-203]
16.	<b>Біотехнологія клітинних культур.</b>	<p>1.Класифікація клітинних культур.</p> <p>2.Методи отримання</p> <p>3.Стовбурові клітини, їх класифікація та використання.</p> <p>4.Використання клітинних культур у біотехнології</p>	2	кафедра	М1-2, Т35, Т31, Т32, Т34
17.	<b>Технологія виробництва біологічно активних речовин рослинного походження.</b>	<p>1.Історія розвитку методів культивування рослинних тканин</p> <p>2.Техніка культивування клітин і тканин рослин.</p> <p>3. Біологічно активні речовини рослинного походження.</p>	2	кафедра	М1-2, Т34

18.	<b>Трансгенні рослини та тварини.</b>	1.Методи отримання. 2.Використання у якості моделей захворювання. 3.Ксенотрансплантація 4.Організми-біореактори	2	кафедра	М1-2, Т31, Т311, Т34
19.	<b>ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ №2</b>		2	головний корпус ХДЗВА	
20.	<b>Імунобіотехнологія.</b>	1.Призначення та склад імунобіотехнологічних препаратів; 2. Методи створення імунобіотехнологічних препаратів; 3. Механізми дії імунобіотехнологічних препаратів;	2	кафедра	М1-2, Т31, Т311, Т34
21	<b>Імунобіотехнологія.</b>	1. Особливості метаболізму продуцентів бактеріальних ліпополісахаридів; 2. Методи створення неспецифічних стимуляторів імунної відповіді; 3. Методи створення стимуляторів клітинного імунітету.	2	кафедра	М1-2, Т311, Т34
22.	<b>Промислове виробництво вакцин. Ад'юванти і механізм їх дії.</b>	1.Технологічні схеми виготовлення бактерійних та вірусних вакцин. 2.Виготовлення убитої стафілококової вакцини 3. Використання курячих ембріонів у виробництві вакцинних препаратів. Вимоги до курячих ембріонів.	2	кафедра	М1-2 Т36-8, Т31



23.	<b>Промислове виробництво сироваток.</b>	1.Технологічні схеми виготовлення сироваток. 2.Виробництво алергенів 3.Коагуляційна стрічка Вельтмана.	2	кафедра	М1-2, Т311, Т34
24.	<b>Біотехнологія отримання біогенних стимуляторів</b>	1.Основи заготівлі та розширення рослинної сировинної. 2. Механізм функціональної дії рослинних препаратів на організм тварин. 3.Біологія рослин, що виявляють адаптогенну, антидепресивну, стимулюючу дію та лікарські форми, що застосовують для профілактики і лікування хвороб тварин.	2	кафедра	М1-2, Т31, Т251, Т18
25.	<b>Біотехнологія отримання тканинних препаратів</b>	1.Виділення паренхіматозних органів для отримання препарату. 2. Приготування тканинового препарату з печінки.	2	кафедра	М1-2, Т311, Т34
26.	<b>Методи клітинної інженерії.</b>	1.Схема отримання моноклональних антитіл. 2.Клітинна інженерія рослин. 3.Схема отримання клонованих тварин.	2	кафедра	М1-2, Т34, Т31, Т35
27.	<b>Методи клітинної інженерії.</b>	1. Гібридоми. 2. Шляхи її використання гібридом у ветеринарній медицині.	2	кафедра	М-1-2, Т29-5, Т28

28.	<b>Біотехнологія вермікультування.</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Досвід використання дощових черв'яків у біоконверсії органічних відходів та вирішення екологічних, санітарно-гігієнічних проблем.</li> <li>2. Біологічні особливості червоного каліфорнійського гібрида.</li> <li>3. Промислове розведення дощових черв'яків.</li> <li>4. Особливості підготовки гнойної біомаси від різних видів тварин.</li> <li>5. Методика формування лож і техніка заселення поголів'я в субстрат.</li> <li>6. Особливості вермікультування взимку.</li> <li>7. Засоби механізації для виділення черв'яків.</li> <li>8. Продукція, яку отримують у результаті вермікультування.</li> </ol>	4	<b>кафедра</b>	M1-2, T31, T251, T18
29.	<b>Біотехнологічні основи створення біоконверсійних комплексів.</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основи біоконверсії.</li> <li>2. Утилізація і біоконверсії відходів тваринництва і рослинництва у високоякісне органічне добриво, білкові та вітамінні кормові добавки і енергоносій – біопаливо.</li> <li>3. Поновлюваність та хімічний склад сировинних ресурсів (біомаси).</li> </ol>	2	<b>кафедра</b>	M1-2, T31, T258, T38

30.	<b>Біотехнологічні основи створення біоконверсійних комплексів.</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Аеробний шлях утилізації стоків із комплексів і ферм.</li> <li>2. Хіміко-біологічні процеси під час оброблення стоків через біологічні системи, в аеротенках.</li> <li>3. Фітоочищення стоків шляхом гідропонного вирощування зеленої біомаси.</li> </ol>	2	кафедра	M1-2, T31, T258, T38
31.	<b>Вимоги до якості біопрепаратів Забезпечення безпечних умов праці.</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нормативно-технічна документація.</li> <li>2. Контроль якості біопрепаратів.</li> <li>3. Сертифікація біопрепаратів.</li> <li>4. Система забезпечення безпечних умов праці і охорони навколишнього середовища.</li> </ol>	2	кафедра	M1-2, T34.
32.	<b>Біофабрики та інші структури, що виготовляють біологічні препарати.</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Концепція забезпечення якості у біологічній промисловості згідно стандартів GMP та GLP.</li> <li>2. Основні вимоги до приміщень. Класи чистоти повітря. Джерела забруднення. Планування та проектування чистих приміщень. Технологічні операції. Технологічний процес. Вимоги до персоналу.</li> <li>3. Правила безпеки роботи на об'єктах біологічної промисловості</li> </ol>	2	кафедра	M1-2, T34.

33.	<b>ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ №4</b>	2	<b>Головний корпус ХДЗВА</b>	
	<b>Всього:</b>	<b>66</b>		

## САМОСТІЙНА РОБОТА

Назва модулів	Контрольні питання та завдання для самостійного вивчення	Кількість годин	Форма звітності та контролю
<p><b><u>Модуль 1.</u></b></p> <p><b>Предмет, історія розвитку та мета біотехнології.</b></p> <p><b>Об'єкти ветеринарної біотехнології.</b></p> <p><b>Виготовлення поживних середовищ та посівного матеріалу. Принципи культивування мікроорганізмів.</b></p> <p><b>Молекулярна біотехнологія.</b></p> <p><b>Біотехнологічний процес.</b></p> <p><b>Устаткування та контроль біотехнологічних виробництв. Методи виділення та очистки при виробництві біопрепаратів.</b></p> <p><b>Сушіння.</b></p>	<p>Основні етапи розвитку біотехнології. Видатні вчені, які внесли вклад у розвиток біотехнології.</p>	10	Доповідь на кафедрі. Реферат.
<p><b><u>Модуль 2.</u></b></p> <p><b>Виробництво препаратів ветеринарного</b></p>	<p>Використання генно-інженерного соматотропіну.</p>	8	Звіт
	<p>Нові технології одержання інсуліну.</p>	8	Звіт

<b>призначення і кормового білку. Біотехнологія клітинних культур.</b>	Види ліпосом та везикул. Використання ліпосом.	6	Доповідь на кафедрі. Реферат
<b>Модуль 3.</b>  <b>Виробництво препаратів ветеринарного призначення для профілактики та лікування інфекційних захворювань. Ферментні препарати. Біотехнологія отримання біомаси водоростей (спіруліни).</b>	Антигени джгутиків. Антигени капсул. Антигени клітинної стінки. Локалізація антигенів у коків, ко- ринебактерій, мікобакте- рій.	10	Звіт
	Механізм дії ад'ювантів на імунну відповідь.  Види ад'ювантів.	8	Звіт
	Визначення індексу імуногенності. Визначення неш- кідливості. Визначення безпеки імунологічного препарату.	8	Звіт
	Набори для постановки РА, РЗГА, РНГА, РДП, РН, РЗК, РІФ, ІФА, ПЛР.	10	Звіт
<b>Модуль 4.</b>  <b>Біотехнологія вермікультивування.  Біотехнологічні основи створення біоконверсійних комплексів. Біотехнологія</b>	Система GMP  Система GLP  Система ISO  ГОСТ  ТУ	10	Звіт

<b>отримання біопалива шляхом анаеробного зброджування біомаси. Вимоги до якості біопрепаратів Забезпечення безпечних умов праці.</b>			
---	--	--	--

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Основна

1. Безуглий М.Д., Головка В.О., І.Ю. Бісюк та ін. Ветеринарна біотехнологія: Підручник. – Х. : Гімназія, 2012. – 464с.
2. Герасименко В.Г., Герасименко М.О., Цвіліховський М.І. та ін.. БІОТЕХНОЛОГІЯ: Підручник. – К.: Фірма «ІНКОС». 2006.- 647 с.
3. Копил С.А. Лекції з ветеринарної біотехнології. – Видавництво РВВ ХДЗВА, 2009.-86 с.
4. Н.П. Елинов. Основы биотехнологии. Изд. Фирма «Наука» СПб, 1995.- 600 с.

### Додаткова

5. Ю.О.Сазыкин, С.Н. Орехов, И.И. Чекалёва. Биотехнология: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений/ под ред.. А.В. Катлинского.-2-е изд.- М.: Узд. центр «Академия», 2007.- 256 с.
6. И.В. Тихонов, Е.А. Рубан, Т.Н. Грязнёва и др: Биотехнология: Учебник СПб.: ГИОРД, 2008. -704 с.
7. В.С.Шевелуха, Е.А. Калашникова, Е.З. Кочиева и др.; Сельскохозяйственная биотехнология: Учебник 3-е изд., - М.: Высш. шк., 2008. – 710 с.: ил.
8. Б.Глик, Дж. Пастернак. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение. Пер. с англ. - М.: «МИР», 2002.-589 с., ил.
9. Э.Г. Деева и др. Иммуно- и нанобиотехнология: Учебное пособие.-СПб.: «Проспект Науки», 2008.- 216 с.

## ПЕРЕЛІК МЕТОДИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ЛАБОРАТОРНИХ (ПРАКТИЧНИХ, СЕМІНАРСЬКИХ) ЗАНЯТЬ (М)

Шифр	Назва методичної розробки
М-1	Щербак О.В., Бусигіна І.Е., Данилов І.П., Боровкова В.М. Методичні рекомендації для проведення лабораторних занять «Основи біотехнології» . - Х.: РВВ. ХДЗВА, 2019. -24 с.
М-2	Щербак О.В., Бусигіна І.Е., Данилов І.П., Боровкова В.М. Методичні рекомендації для проведення лабораторних занять «Біотехнологія у



	ветеринарній медицині» . - Х.: РВВ. ХДЗВА, 2019. -68 с.
М-3	Щербак О.В.,Бусигіна І.Е.,Данилов І.П.,Боровкова В.М. Лекції з ветеринарної біотехнології. – Видавництво РВВ ХДЗВА, 2019.-86 с.

## ФОРМИ КОНТРОЛЮ ТА ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ УСПІШНОСТІ НАВЧАННЯ

### Система діагностики якості навчання

Контроль знань і умінь студентів з дисципліни здійснюють згідно з кредитно-модульною системою організації навчального процесу, прийнятому в академії

#### Основні положення:

Загальна кількість модульних контрольних заходів, що мусить скласти студент з окремої навчальної дисципліни, визначається з урахуванням залікових модулів з цієї дисципліни і рекомендовано дорівнює двом академічним модулям за семестр.

За результатами модульного контрольного заходу рівень засвоєння студентом навчального матеріалу має бути оцінений за національною шкалою та шкалою ECTS.

Тижні для проведення модульного контролю (модульні тижні) рекомендуються графіком навчального процесу.

Кількість балів, отримана студентом при оцінюванні залікового модулю, співвідноситься з оцінками за національною шкалою та шкалою ECTS відповідно до таблиці 1.

### 1. Шкала оцінювання

<i>100-бальна шкала</i>	Оцінка за національною шкалою	Визначення	Оцінка за шкалою ECTS
<i>90 – 100</i>	відмінно	<b>Відмінно</b> – відмінна відповідь, виконання роботи лише з незначною кількістю помилок	<b>A</b>
<i>82 – 89</i>	добре	<b>Дуже добре</b> – вище середнього рівня з кількома помилками	<b>B</b>
<i>74 – 81</i>		<b>Добре</b> – в загальному правильна відповідь, робота з певною кількістю грубих помилок	<b>C</b>
<i>64 – 73</i>	задовільно	<b>Задовільно</b> – непогано, але зі великою кількістю недоліків	<b>D</b>
<i>60 – 63</i>		<b>Достатньо</b> – відповідь, робота задовольняє мінімальні критерії	<b>E</b>
<i>35– 59</i>	незадовільно	<b>Незадовільно</b> з можливістю повторного складання	<b>FX</b>
<i>0-34</i>		<b>Незадовільно</b> з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	<b>F</b>

Регламентується наступний комплект балів для отримання оцінки: результат поточного контролю (усереднено за оцінюванням завдань, проектів, тренінгів) – максимум 20 балів, результат модульного тестового контролю – максимум 50 балів та результат засвоєння блоку самостійної роботи – максимум 30 балів.

Складання модулів обов'язкове. Студент не допускається до тестування з модуля без відпрацювання пропущених занять. Модуль вважається зарахованим, якщо студент набрав мінімально необхідну кількість балів та більше.

Результати рейтингу з модулю доводяться до відома студентів не пізніше третього робочого дня після проведення контрольного заходу і, у разі відсутності претензій з боку студентів, вважаються остаточними.

Якщо студент не погоджується з рішенням про присвоєння йому балів рейтингу за модуль, то він повинен відразу після їх оголошення звернутися з письмовою апеляцією до завідувача кафедри та у визначений термін скласти усну атестацію з модуля перед комісією. Склад апеляційної комісії у кожному конкретному випадку визначається завідувачем кафедри. Рішення комісії є остаточним. Студент не може повторно складати зараховані модулі.

Студент, який не з'явився на модульний контроль або не отримав мінімальної кількості балів на модульному тижні, має право складати пропущений модуль під час залікового тижня.

Підсумковий рейтинг поточної успішності з дисципліни вираховується усередненням рейтингів з усіх модулів. Семестрова оцінка виставляється студенту з врахуванням результатів підсумкового та поточного(модульного) контролів. Максимальна кількість балів, що студент може отримати при вивченні дисципліни, дорівнює 100.

Викладач зобов'язаний здати заповнену заліково-екзаменаційну відомість до навчального відділу протягом такого граничного терміну: для заліку і диференційованого заліку - останній день залікового тижня; для екзамену - не пізніше, ніж на наступний робочий день після його завершення.

Засоби діагностики успішності навчання використовують для підсумкової експертизи знань і базуються на технології стандартизованого тестового контролю.

## Схема нарахування балів з модулів навчальної дисципліни

Показчик	Нарахування балів
<b>Всього з модулю</b>	від 60* до 100
В тому числі: відповіді на тестові питання	100 * 0,5
усні та письмові відповіді на лабораторно-практичних заняттях	100 * 0,2
захист реферату	100 * 0,3

\*- менша кількість отриманих балів недостатня для зарахування модулю, необхідна перездача.

Усні відповіді на лабораторно-практичних заняттях та захист матеріалів самостійної роботи (реферат) оцінюються за шкалою від 60 до 100 балів відповідно до наступної регламентації (табл. 2)

### 2. Шкала оцінювання усної відповіді

<i>100-бальна шкала</i>	Інтуїтивний аналог оцінювання	Оцінка за національною шкалою - Визначення	Оцінка за шкалою ECTS
<b>100</b>	<b>5+</b>	<b>Відмінно</b> – відмінна відповідь, виконання роботи без помилок чи зауважень, прояв креативного мислення.	<b>A</b>
<b>95</b>	<b>5</b>	<b>Відмінно</b> – відмінна відповідь, виконання роботи з однією непринциповою помилкою	<b>A</b>
<b>90</b>	<b>5 -</b>	<b>Відмінно</b> – відмінна відповідь, виконання роботи з незначною кількістю помилок	<b>A</b>
<b>85</b>	<b>4+</b>	<b>Дуже добре</b> – вище середнього рівня з кількома помилками при розумінні суті питання	<b>B</b>
<b>80</b>	<b>4</b>	<b>Добре</b> – в загальному правильна відповідь, робота з кількома помилками	<b>C</b>

75	4 -	<b>Добре</b> – в загальному правильна відповідь, робота з певною кількістю грубих помилок	<b>C</b>
70	3+	<b>Задовільно</b> – непогано, але зі великою кількістю недоліків	<b>D</b>
65	3	<b>Достатньо</b> – непогано, але наявна велика кількість суттєвих недоліків	<b>D</b>
60	3 -	<b>Достатньо</b> – відповідь, робота задовольняє лише найменші критерії	<b>E</b>

### Шкала оцінювання письмового модуля

<i>100-бальна шкала</i>	Оцінка за національною шкалою	Визначення	Оцінка за шкалою ECTS
90 – 100	<b>відмінно</b>	<b>Відмінно</b> – відмінна відповідь, виконання роботи лише з незначною кількістю помилок	<b>A</b>
82 – 89	<b>добре</b>	<b>Дуже добре</b> – вище середнього рівня з кількома помилками	<b>B</b>
74 – 81		<b>Добре</b> – в загальному правильна відповідь, робота з певною кількістю грубих помилок	<b>C</b>
64 – 73	<b>задовільно</b>	<b>Задовільно</b> – непогано, але зі великою кількістю недоліків	<b>D</b>
60 – 63		<b>Достатньо</b> – відповідь, робота задовольняє мінімальні критерії	<b>E</b>
35– 59	<b>незадовільно</b>	<b>Незадовільно</b> з можливістю повторного складання	<b>FX</b>
0-34		<b>Незадовільно</b> з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	<b>F</b>

Накопичення балів за модуль складанням (максимум 100 балів)

<b>Поточне оцінювання</b>	<b>Оцінювання тестів</b>	<b>Оцінювання самостійної роботи</b>
---------------------------	--------------------------	--------------------------------------

<b>визначається викладачем</b>	<b>чітко регламентується</b>	<b>визначається викладачем</b>
100 * 0,2 до <b>20</b> балів	100 * 0,5 до <b>50</b> балів	100 * 0,3 до <b>30</b> балів
Шкала оцінювання відповіді	<b>50 тестів: 1 прав. відповідь – 1 бал</b> <b>25 тестів: 1 прав. відповідь – 2 бали</b>	Захист - шкала оцінювання усної відповіді