

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ФАКУЛЬТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА І ПЕРЕРОБКИ
ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА, СТАНДАРТИЗАЦІЇ ТА
БІОТЕХНОЛОГІЇ**

КАФЕДРА БІОТЕХНОЛОГІЇ ТА БІОІНЖЕНЕРІЇ

«Погоджено»

Декан факультету технологій
виробництва і переробки продукції
тваринництва, стандартизації та
біотехнології

_____ Михайло ГИЛЬ
"28" _____ 2025 р.

«Затверджено»

Перший проректор
_____ Дмитро БАБЕНКО
_____ 2025 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«БІОТЕХНОЛОГІЯ В СЕЛЕКЦІЇ ТВАРИН»**

освітньо-професійна програма
«Біотехнології та біоінженерія»
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня 3-го року
денної форми здобуття вищої освіти
на **2025/2026** навчальний рік

Освітній ступінь – **Бакалавр**
Галузь знань – **16 Хімічна інженерія та біоінженерія**
Спеціальність – **162 Біотехнології та біоінженерія**
Мова викладання – **українська**

Миколаїв
2025

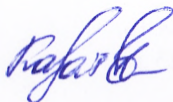
Григорук

Програма відповідає вимогам Освітньо-професійної програми підготовки здобувачів вищої освіти «Біотехнології та біоінженерія», затвердженою Вченою радою Миколаївського національного аграрного університету 28.02.2023 р. (протокол №7), чинної згідно наказу по університету №38-О від 03.03.2023 р.

Розробники програми: к. с.-г. наук, доц. **Олена КАРАТЄЄВА**,
ас. **Ірина ЛЮТА**.

Програма розглянута на засіданні кафедри біотехнології та біоінженерії МНАУ протокол №13 від «23» червня 2025 року.

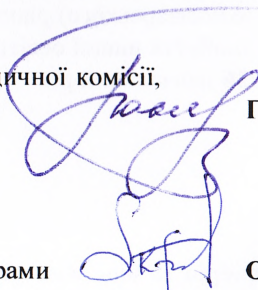
В.о. завідувачки кафедри
к. с.-г. наук, доцентка



Олена КАРАТЄЄВА

Схвалено науково-методичною комісією факультету технології виробництва і переробки продукції тваринництва, стандартизації та біотехнології МНАУ протокол №10 від «24» червня 2025 року.

Голова науково-методичної комісії,
к. с.-г. наук, доцентка



Галина КАЛИНИЧЕНКО

Гарант освітньої програми



Олександр КРАМАРЕНКО

1. Анотація

Зміст дисципліни передбачає опанування біотехнологічними методами та прийомами, що надають можливість більш інтенсивної селекції тварин та максимального використання їх генетичного потенціалу. Розглядаються питання щодо видів маркерів та їх застосування у селекції різних видів тварин, а також перспективи використання можливостей генетичної інженерії в селекції.

Annotation

The content of the discipline involves mastering biotechnological methods and techniques that allow for more intensive selection of animals and maximum use of their genetic potential. The issues of marker types and their application in the selection of different animal species are considered, as well as the prospects of using the possibilities of genetic engineering in the selection.

2. Опис навчальної дисципліни «БІОТЕХНОЛОГІЯ В СЕЛЕКЦІЇ ТВАРИН»

Галузь знань **16 «Хімічна інженерія та біоінженерія»**

Спеціальність **162 «Біотехнології та біоінженерія»**

Освітній ступінь **Бакалавр**

Обов'язкова (вибіркова) компонента **Вибіркова**

Семестр **5-й**

Кількість кредитів ECTS **3,0**

Кількість модулів **1**

Кількість змістовних модулів **4**

Загальна кількість годин **90**

Види навчальної діяльності та види навчальних занять, обсяг годин та кредитів:

Лекції **30**

Лабораторні заняття **30**

Практичні заняття -

Самостійна робота **30**

Форма підсумкова контрольного заходу **залік**

3. Мета вивчення навчальної дисципліни

Мета дисципліни: підготовка фахівця, здатного кваліфіковано володіти біотехнологічними методами та прийомами, що надають можливість більш інтенсивної селекції тварин та максимального використання їх генетичного потенціалу.

Завдання дисципліни: формування у студентів наступних компетентностей та досягнення програмних результатів навчання:

Інтегральні компетентності: здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов у біотехнології та біоінженерії, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів біотехнології та біоінженерії.

Загальні компетентності:

K01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

K05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;

K09. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій,

використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

K11. Здатність використовувати ґрунтовні знання з хімії та біології в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми;

K13. Здатність працювати з біологічними агентами, використовуваними у біотехнологічних процесах (мікроорганізми, гриби, рослини, тварини, віруси, окремі їхні компоненти);

Додаткові компетентності:

K26. Здатність розробляти та застосовувати на практиці нові біотехнології, що дозволяють підвищити ефективність тваринництва.

Програмні результати навчання:

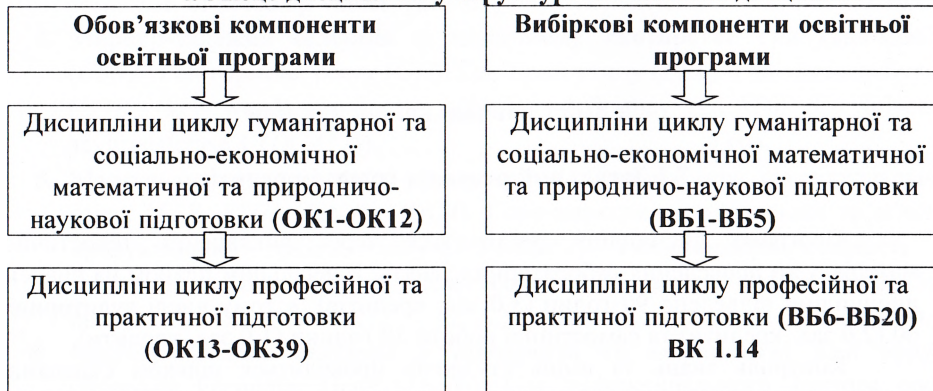
PR07. Вміти застосовувати знання складу та структури клітин різних біологічних агентів для визначення оптимальних умов культивування та потенціалу використання досліджуваних клітин у біотехнології;

PR25. Вміти розробляти та застосовувати на практиці нові технології, що дозволяють підвищити ефективність тваринництва: техніку трансплантації і мікрomanipуляцій на ембріонах домашніх тварин, отримання кормових засобів (білок, амінокислоти, вітаміни) мікробіологічним синтезом.

Об'єкт дисципліни: біотехнологічні методи та прийоми, що надають можливість більш інтенсивної селекції тварин та максимального використання їх генетичного потенціалу.

Предмет дисципліни: Генетичні ресурси тварин, Гени-маркери відтворювальних якостей, Гени-маркери молочної продуктивності, Гени-маркери стійкості до захворювань, Гени-маркери м'ясної продуктивності.

4. Місце дисципліни у структурі навчальних дисциплін



5. Передумови для вивчення дисципліни

Опанування дисципліни «Біотехнологія в селекції тварин» ґрунтується на знанні теоретичних основ з дисциплін «Загальна та молекулярна генетика», «Основи молекулярної біології», «Фізіологія і годівля тварин», «Основи анатомії та фізіології тварин».

Дисципліна «Біотехнологія в селекції тварин» виступає теоретичною основою для опанування наступних дисциплін: «Сільськогосподарська біотехнологія», «Генетична інженерія в тваринництві», «Генетичні ресурси сільськогосподарських тварин».

Після вивчення дисципліни здобувач вищої освіти повинен **знати:** можливості застосування різних маркерів у селекції сільськогосподарських тварин

вміти: встановлювати залежність продуктивних ознак від маркерів, розробляти програми селекції різних видів сільськогосподарських тварин в використанням різних видів маркерів.

6. Структурно-логічна схема навчальної дисципліни

1. Лекція. Темі лекцій передують лабораторним та практичним заняттям.
2. Лабораторні та практичні заняття. Коротке положення теми і мети заняття, виділення основних явищ і далі самостійне опрацювання їх (вивчення цитологічних препаратів і вирішення задач, постановка і вивчення фізіолого-біохімічних процесів).
3. Коротке опитування ЗВО на лабораторних заняттях з попередньої теми.
4. Колоквіум й контрольні роботи з найважливіших тем курсу.
5. Відпрацювання пропущених занять, здача кожним ЗВО пройдених тем.

7. Зміст навчальної дисципліни

7.1 Загальний розподіл годин і кредитів

Програма дисципліни реалізується через викладення теоретичного матеріалу та проведення лабораторних занять. Навчальним планом на вивчення дисципліни відведено 90 годин (3,0 зал. кредитів), в тому числі аудиторних – 60 (2,0 зал. кредити) та самостійної роботи 30 години (1,0 зал. кредити).

Контроль знань та вмінь студентів проводиться шляхом складанням заліку в I-му семестрі.

7.2 Склад, обсяг і терміни змістових модулів

Види занять	Лекції	Лабораторні заняття	Практичні заняття	Самостійна робота	Разом
К-ть год/ залік. кредитів	30/1,00	30/1,0	-	90/1,0	90/3,0

Консультації з теоретичного курсу дисципліни надаються ЗВО згідно графіку роботи кафедри, регламентованих педнавантаженням, а також по мірі необхідності і мають за ціль надати допомогу ЗВО в успішному засвоєнні теоретичного курсу з дисципліни. Крім того, ЗВО має право одержати консультацію перед заліком.

7.3 Перелік та короткий зміст лекцій

- Вступ.** Тваринництво як галузь сільського господарства, його роль у житті людей, стан та перспективи розвитку. Біотехнологія в тваринництві: предмет та об'єкт досліджень (**key words:** animal husbandry, agriculture, biotechnology, pig, sheep, cow).....2 год.
- Генетичні ресурси тварин.** Сучасний стан генетичних ресурсів різних видів с.-г. тварин у світі та в Україні. Управління генетичними ресурсами. (**key words:** genetic resources, breed, Food and Agriculture Organization).....4 год.
- Поняття про маркер-залежну селекцію. Види маркерів.** Поняття про маркер-залежну селекцію (MAS) та її переваги. Напрямки застосування MAS. Обмеження для застосування MAS. Види генетичних маркерів (**key words:** marker assisted selection, polymorphic loci, quantitative trait loci, prediction of breeding values, genetic gain).....2 год.
- Маркер-залежна селекція в молочному скотарстві.** Ген капа-казеїну (*CSN3*) Ген гормону росту (*GH*). Ген пролактину (*PRL*). Ген лактоглобуліну (*LGB*) (**key words:** leukocyte adhesion deficiency (BLAD), diacylglycerol acyltransferase 1 (*DGAT1*)).....4 год.
- Маркер-залежна селекція у свинарстві.** Гени-маркери відтворювальних ознак (*ESR*, *FSHb*, *PRLR*, *MUC4*). Гени-маркери відгодівельної та м'ясної продуктивності (*IGF2*, *MC4R*, *POU1F1*). Гени-маркери стійкості до захворювань. (**key words:** carcass composition, muscle and fat depth, lean meat).....4 год.
- Маркер-залежна селекція у вівчарстві та козівництві.** Ген Бурулі (Booroola Fecundity Gene (*FecB*)). Ген диференціального фактора росту (*GDF9*). Ген рецептора морфогенетичного білка кістки (*BMPR-1B*). Ген кісткового морфогенетичного білка 15 (*BMP-15*). Ген рецептора

фолікулостимулюючого гормона (*FSHR*) (**key words:** bone morphogenetic protein 15, growth differentiation factor 9, fat-tailed sheep breeds).....4 год.

7. **Маркер-залежна селекція у птахівництві.** Гени-маркери ячної продуктивності (*PRL, PRLR, VIPR-1*). Маркери м'ясної продуктивності (**key words:** Poultry production, chicken carcass traits).....2 год.

8. **Маркер-залежна селекція у рибництві**.....2 год.

9. **Трансгеноз у тваринництві.** Методи отримання трансгенних тварин. Напрямки використання сільськогосподарських ГМ-тварин (**key words:** transgenic animals, genetically modified organisms, gene targeting, animal model organisms).....6 год.

Всього

30 год.

7.4 Перелік та план лабораторних та практичних занять

На лабораторних заняттях здобувачі ступеня вищої освіти перш за все проходять техніку безпеки при роботі в лабораторії, а також вивчають основні види робіт, що забезпечують впровадження методів маркер-залежної селекції у різних галузях тваринництва.

1. Техніка безпеки в лабораторії. Обладнання лабораторії 2 год.
 2. Методи оцінки племінної цінності сільськогосподарських тварин 2 год.
 3. Використання біометричних показників у селекційній роботі 2 год.
 4. Молекулярно-генетичні маркери у доборі та селекції тварин 2 год.
 5. Біотехнологічні методи відтворення: штучне осіменіння та трансплантація ембріонів 2 год.
 6. Біотехнологічні підходи до підвищення відтворювальної здатності тварин 2 год.
 7. Мікробіологічні аспекти збереження сперми та ембріонів 2 год.
 8. Клонування і використання стовбурових клітин у тваринництві 2 год.
 9. Біотехнологія у створенні високопродуктивних ліній і порід 2 год.
 10. Селекційні програми з використанням геномної інформації 2 год.
 11. CRISPR/Cas та інші сучасні методи редагування геному у тварин 2 год.
 12. Молекулярно-генетична ідентифікація тварин 2 год.
 13. Оцінка структури генофонду тварин 2 год.
 14. Застосування ДНК-діагностики для визначення носіїв спадкових хвороб 4 год.
- Всього**.....30 год.

7.5 Теми, форма контролю та перевірки завдань, які винесені на самостійне обов'язкове опрацювання

Самостійна робота здобувачів ступеня вищої освіти над курсом дисципліни складається в обсязі 90 годин (3,0 залікових кредитів) із опрацювання теоретичного курсу по конспектах лекцій, спеціальної літератури рекомендованої викладачем по курсу. Бажана участь студентів у наукових конференціях. Корисним і необхідним є робота у мережі «Internet».

Теми обов'язкового самостійного опрацювання та форми її перевірки.

№ п/ п	Тема	Кількість годин/ зал. кред	Форма перевірки
1	Роль біотехнології у сучасній селекції тварин	5/0,16	Надання реферату
2	Селекційні програми з урахуванням біотехнологічних досягнень	5/0,16	Опитування, тестування
3	Методи молекулярної ідентифікації тварин	5/0,17	Опитування, тестування
4	Методи оцінки племінної цінності тварин	5/0,17	Опитування, тестування
5	Використання ДНК-діагностики для виявлення спадкових хвороб	5/0,17	Опитування, тестування
6	Використання ДНК-маркерів у доборі тварин	5/0,17	Опитування, тестування
	Всього:	30/1,0	

7.6 Питання для поточного та підсумкового контролю знань здобувачів вищої освіти

При вивченні дисципліни «Біотехнологія в селекції тварин» систематично проводиться поточний контроль знань студентів з використанням контрольних питань, співбесід, захисту лабораторних робіт, в кінці п'ятого семестру – залік.

Питання для підсумкового контролю знань з дисципліни

1. Поняття про тваринництво. Його історія та значення у житті людей
2. Основні галузі тваринництва, їх характеристика та значення
3. Предмет і завдання біотехнології у тваринництві
4. Роль біотехнології у сучасній селекції тварин
5. Основні напрями розвитку біотехнології у селекції

6. Взаємозв'язок біотехнології та генетики тварин
7. Організація роботи в лабораторії
8. Поняття про генетичні ресурси. Класифікація порід с.-г тварин за ФАО
9. Сучасний стан генетичних ресурсів сільськогосподарських тварин та птиці у світі
10. Сучасний стан скотарства у світі та в Україні
11. Сучасний стан свинарства у світі та в Україні
12. Сучасний стан вівчарства у світі та в Україні
13. Біометричні методи у селекції тварин
14. Полімеразна ланцюгова реакція.
15. Гель-електрофорез в агарозному гелі.
16. Поняття мінливості та її значення в селекційній роботі
17. Методи оцінки племінної цінності тварин
18. Використання інбридингу та аутбридингу в селекції
19. Селекційні програми з урахуванням біотехнологічних досягнень
20. Використання ДНК-маркерів у доборі тварин
21. Геномна селекція: принципи та практичне застосування
22. Методи молекулярної ідентифікації тварин
23. Використання ДНК-діагностики для виявлення спадкових хвороб
24. Напрямки застосування MAS
25. Обмеження для застосування MAS
26. Види генетичних маркерів
27. Поліморфізм одиничних нуклеотидів (SNP)
28. Ген капа-казеїну (*CSN3*)
29. Маркер-залежна селекція в м'ясному скотарстві
30. Ген гормону росту (*GH*)
31. Ген пролактину (*PRL*)
32. Ген лактоглобуліну (*LGB*)
33. Гени-маркери відтворювальних ознак свиней
34. MAS на стресчутливість
35. Гени-маркери відгодівельної та м'ясної продуктивності свиней
36. Гени-маркери стійкості до захворювань.
37. Ген рецептора морфогенетичного білка кістки (*BMPR-1B*)
38. Ген рецептора фолікулостимулюючого гормону (*FSHR*)
39. Гени-маркери яєчної продуктивності (*PRL*, *PRLR*, *VIPR-1*)
40. Гени-маркери м'ясної продуктивності птиці
41. MAS у рибництві
42. Методи отримання трансгенних тварин
43. Напрямки використання сільськогосподарських ГМ-тварин
44. CRISPR/Cas та інші методи редагування геному у тваринництві
45. Штучне осіменіння: методи та значення для селекції
46. Трансплантація ембріонів у тваринництві

47. Суперовуляція і її застосування в селекційній роботі
48. Біотехнологія збереження сперми та ембріонів (кріоконсервація)
49. Клонування тварин: методи, досягнення та перспективи
50. Практичні аспекти біотехнології у селекції
51. Експертиза достовірності походження тварин з використанням мікросателітного аналізу
52. Перспективи маркер-залежної селекції
53. Біотехнологія в боротьбі зі спадковими хворобами у тварин
54. Молекулярні та клітинні методи у створенні високопродуктивних ліній
55. Етичні та правові аспекти використання біотехнологій у тваринництві

8. Форма підсумкового контролю, критерії оцінювання результатів навчання та рейтингова оцінка знань здобувачів вищої освіти з дисципліни

Оцінювання знань здобувачів вищої освіти під час лабораторних занять та виконання індивідуальних завдань **проводиться за такими критеріями:**

- 1) повнота засвоєння теоретичного матеріалу;
- 2) вміння виконувати практичні завдання;
- 3) адекватність інтерпретації отриманих результатів розрахункових завдань.

При оцінюванні **індивідуальних завдань** увага приділяється аналізу правильності виконання розрахунків, повноті засвоєння теоретичного матеріалу та вмінню інтерпретувати отримані результати завдань.

При оцінюванні результатів **самостійної роботи** здобувачів враховується ступінь засвоєння основного навчального матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання і майбутньої роботи за фахом, виконання завдань, передбачених програмою, володіння основною та рекомендованою літературою.

№ змістового модулю	Форма контролю	Кількість заходів	Оцінка		Сума	
			макс	мінім	макс	мінім
1	Тестування за програмою самостійної роботи в оболонці Moodle	1	5	3	5	3
	Опитування на лабораторно-практичних заняттях	2	5	3	10	6
	Разом за зміст модуль	x	x	x	15	9
2	Наукова робота	1	5	3	5	3
	Опитування на лабораторно-практичних заняттях	2	5	3	10	6
	Разом за зміст модуль	x	x	x	15	9

3	Наукова робота	1	5	3	5	3
	Опитування на лабораторно-практичних заняттях	2	5	3	10	6
	<i>Разом за зміст модуль</i>	x	x	x	15	9
4	Тестування за програмою самостійної роботи в оболонці Moodle	1	5	3	5	3
	Опитування на лабораторно-практичних заняттях	2	5	3	10	6
	<i>Разом за зміст модуль</i>	x	x	x	15	9
	<i>Всього за змістовні модулі</i>				60	36
	Іспит	1	40	24	40	24
	<i>Всього за семестр</i>	x	x	x	100	60

По закінченню 5-го семестру проводиться залік у письмовій формі з максимальною кількістю балів – 40.

Критерії оцінки відповідей на питання наступні:

Оцінка	Знання	Вміння
«відмінно»	Повні і глибокі, використовується спеціальна термінологія і наводяться приклади	Відповідно до існуючих правил використовується спеціальна термінологія; вміння виконувати відповідні лабораторні роботи, пошук і користування спеціальною довідковою літературою
«добре»	Добрі теоретичні знання, використовується спеціальна термінологія	Як правило спеціальна термінологія застосовується вірно, висновки присутні без їх належного аналізу та інтерпретації; вміння користування спеціальною довідковою літературою
«задовільно»	Недостатні, поверхневі знання, володіння спеціальною термінологією, приклади відсутні	Виконання спеціальних завдань фрагментарне, спеціальна термінологія застосовується, висновки неповні без аналізу, відсутня їх інтерпретація; відсутність навичок самостійного користування спеціальною довідковою літературою
«незадовільно»	Фрагментарні знання (типу «уявлені»), відсутня спеціальна термінологія, відсутні приклади	Незнання спеціальної термінології, відсутність навичок щодо виконання дій лабораторії, невміння користування спеціальною довідковою літературою та формування висновків

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти, та шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 - 100	A	зараховано
82 - 89	B	
75 - 81	C	
64 - 74	D	
60 - 63	E	
35 - 59	FX	не зараховано з можливістю повторного складання
0 - 34	F	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

Лабораторія біоресурсів і екології, біології продуктивності та селекції тварин № 222а (56 м²)

Навчальний корпус № 1, вул. Генерала Карпенка, 73

Спеціальне технічне обладнання

Мультимедійне обладнання:

- екран проєкційний – 1 шт.
- проєктор DLP Viewsonik – 1 шт.
- ноутбук Lenovo IdeaPad G555-3G-1 (59-034054) – 1 шт.

Діапроєктор ЛЕТІ-60М – 1 шт.

Телевізор Telefunken – 1 шт.

Кіноустановка Радуга-2 – 1 шт.

Проєктор Лектор-2000 – 1 шт.

Прикладне програмне забезпечення

Корпоративне ліцензування «Volume Licensing», Parent program: OPEN 93947897ZZE1608, Software Assurance (SA) №63986644, 63986649, 63986652: MS Excel; MS Word; Google Chrome; Mozilla Firefox

Доступ до мережі Internet.

Онлайн-сервіс відеозв'язку (на власних серверах) на базі Jitsi Meet.

Інформаційне забезпечення:

Інструкції з техніки безпеки та безпеки життєдіяльності

Довідникова та нормативна література

Навчальні фільми

Презентації у режимі PowerPoint

Устаткування:

Мірні палиці – 3 шт.

Мірні циркулі – 3 шт.

Мірні стрічки – 3 шт.

Муляжі тварин різних видів – 15 шт.

Державні книги племінних тварин різних видів – 50 томів

Фотографії тварин різних видів – 35 шт.

Ваги ВТ-500 – 3 шт.

Ваги ВЛР-200 - 8 шт.

Піч муфельна PRODRYN – 1 шт.

Шафа витяжна – 2 шт.

Шафа сушильна – 1 шт.

Мікроскоп «Біолам Ломо» - 9 шт.

Столи – 14 шт.

Стільці – 28 шт.

Стіл для викладача – 1 шт.

Стілець для викладача – 1 шт.

Шафа для зберігання приладів – 3 шт.

Дошка для крейди темно-коричневого кольору – 1 шт.

Кафедра – 1 шт.

Інструкції з техніки безпеки та безпеки життєдіяльності

10. Перелік рекомендованих літературних джерел та законодавчо-нормативних актів

10.1 Базова література

1. Marker assisted selection: current status and future perspectives, in crops, livestock, forestry and fish. FAO, Rome, 2007. 495 p.
2. 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.
3. Carl A. Pinkert, Transgenic Animal Technology (Third Edition), Elsevier, 2014, 714 p.

10.2 Допоміжна література

1. Крамаренко О.С. Особливості генетичної структури таврійського внутрішньопородного типу південної м'ясної породи великої рогатої худоби за ДНК-маркерами : дис. ... кандидата с.-г. наук : 03.00.15 / Крамаренко Олександр Сергійович. Чубинське, 2015. 154 с.
2. Луговий С.І. Методологія аналізу генофонду чистопородних і помісних свиней та формування їх продуктивності на основі ДНК-маркерів : дис. ... доктора с.-г. наук : 06.02.01 / Луговий Сергій Іванович. Миколаїв, 2018. 354 с.
3. Wakchaure R, Ganguly S, Praveen PK, Kumar A, Sharma S, et al. (2015) Marker Assisted Selection (MAS) in Animal Breeding: A Review. J Drug Metab Toxicol 6: e127. doi:10.4172/2157-7609.1000e127
4. Dekkers, J.C.M. 2004. Commercial application of marker- and gene-assisted selection in livestock: strategies and lessons. J. Anim. Sci. 82: E313–E328.
5. Ruane, J. and A. Sonnino, 2011. "Agricultural Biotechnologies in Developing Countries and Their Possible Contribution to Food Security". Journal of Biotechnology, 156: pp. 356-363.
6. Sato K, Sasaki E (February 2018). «Genetic engineering in nonhuman primates for human disease modeling». Journal of Human Genetics. 63 (2): 125-131.

Доцентка

Асистентка

Олена КАРАТЄЄВА

Ірина ЛЮТА

ДОДАТОК
до робочої програми 2025-2026 н. р. навчальної дисципліни
«БІОТЕХНОЛОГІЯ В СЕЛЕКЦІЇ ТВАРИН»

Перелік внесених змін на 2025 -2026 н. р.

№	Зміст змін	Підстава	Примітки
1.	Змінено структурно-логічну схему вивчення дисципліни	У зв'язку зі зміною кількості годин по вивченню дисципліни	Зменшилася кількість годин для самостійної роботи студентів

Розробники програми:
к. с.-г. наук, доцентка

Олена КАРАТЄЄВА

асистентка

Ірина ЛЮТА

В.о. завідувачки кафедри
к. с.-г. наук, доцентка

Олена КАРАТЄЄВА