

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

Кафедра генетики, розведення та селекції тварин

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Генетика популяцій»

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ	20 Аграрні науки та продовольство
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ	204 "Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва"
РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ	Другий (магістерський)
ФАКУЛЬТЕТ	Біолого-технологічний

Біла Церква – 2022

Робоча програма навчальної дисципліни «Генетика популяцій» для здобувачів вищої освіти біолого-технологічного факультету за спеціальністю 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» магістерський рівень вищої освіти / Укладачі: Старостенко І.С., Ткаченко С.В. Біла Церква: БНАУ, 2022. 13 с.

Розробники: Старостенко І.С. канд. с.-г. наук, доцент
Ткаченко С.В. канд. біол. наук, доцент

Гарант освітньої програми, д-р.с.-г.н., професор

М.М. Луценко

Робочу програму затверджено на засіданні кафедри генетики, розведення та селекції тварин (Протокол № 1 від 26 серпня 2022 р.)

Завідувач кафедри генетики, розведення
та селекції тварин, доцент

Р.В. Ставецька

Схвалено науково-методичною комісією біолого-технологічного факультету (Протокол № 1 від 29 серпня 2022 р.)

Голова науково-методичної комісії, професор

С. В. Мерзлов

ЗМІСТ

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	4
2. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ	5
3. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ	5
3.1. Загальні та фахові компетентності, які забезпечує дисципліна	5
3.2. Програмні результати навчання, які забезпечує дисципліна	5
4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Генетика популяцій»	6
5. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ	6
6. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	7
6.1. Лекції	7
6.2. Практичні заняття	8
6.3. Самостійна робота	9
6.4.Орієнтовна тематика індивідуальних та групових завдань	9
7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ	9
8. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ	10
9. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ	10
10. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	11
11. ПЕРЕЛІК НАОЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ	13
РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ	13

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Згідно з навчальним планом на 2022–2023 навчальний рік, на вивчення дисципліни «Генетика популяцій» для денної форми навчання виділено всього 150 академічних годин (5 кредити ECTS), у т.ч. аудиторних – 42 годин (лекції – 14, практичні заняття – 28), самостійна робота студентів – 108 години.

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

Найменування показників	Шифр та найменування галузі знань, спеціальності, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів, відповідних ECTS – 5	Галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство	Вибіркова	
Змістових модулів – 2	Спеціальність: 204 "Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва"	<i>Рік підготовки:</i>	
Індивідуальне науково-дослідне завдання – розрахункове		1-й	1-й
Загальна кількість академічних годин – 90		<i>Семестр</i>	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 4		1-й	1-й
		<i>Лекції</i>	
	Другий (магістерський) рівень вищої освіти	14 год.	6 год.
		<i>Практичні</i>	
		28 год.	4 год.
		<i>Самостійна робота</i>	
		108 год.	140 год.
		Підсумковий контроль: залік	

Метою дисципліни "Генетика популяцій" є вивчення та засвоєння сучасного стану селекційного процесу в окремих структурних елементах відповідних груп тварин за допомогою теоретичних розрахунків та рівнянь популяційної генетики; оцінка стану генетики популяцій тварин під час міграційних процесів та ефективність застосування різних методів розведення у селекції.

2. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Вибіркова навчальна дисципліна "Генетика популяцій" базується на знаннях таких дисциплін, як «Генетика з біометрією», «Морфологія с.-г. тварин» вивчених на 1-му курсі, та «Фізіологія с.-г. тварин», «Мікробіологія у тваринництві», «Біохімія у тваринництві», вивчених на 2-му курсі.

3. ЗАГАЛЬНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

3.1. Загальні та фахові компетентності, які забезпечує дисципліна «Генетика популяцій»

Згідно вимог освітньо-професійної програми 204 - Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва, здобувачі повинні набути здатності отримувати наступні компетентності:

ЗК 2. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК3. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 4. Навички використання інформаційних та комунікаційних технологій.

ФК 15. Здатність використовувати професійно профільні знання в галузі розведення та селекції тварин, володіти основними процесами генетичного аналізу в новітніх технологіях виробництва та переробки продукції тваринництва.

ФК 16. Здатність використовувати знання основних процесів зміни спадкової інформації у популяціях тварин.

ФК 17. Здатність застосовувати різні методи генетичної інженерії; способи й прийоми удосконалення технологічного процесу селекції та розведення тварин.

3.2. Програмні результати навчання, які забезпечує дисципліна «Генетика популяцій»

Програмний результат навчання із спеціальності 204 «Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва» відповідно до освітньо-професійної програми	Результати навчання з дисципліни
ПРН 03. Слідувати власному удосконаленню та оволодівати сучасними знаннями	РН 3.1 Знати досягнення генетики щодо властивостей популяцій та методи їх визначення

ПРН 09. Комбінувати заходи за для підвищення рівня продуктивності тварин та якості їх продукції	РН 9.1 Вміти застосовувати закон Харді-Вайнберга для реальних популяцій при розв’язанні проблем генетики, екології, селекції та медицини.
	РН 9.2 Знати фактори генетичного прогресу в популяціях.
	РН 9.3. Знати генетичні проблеми гібридизації, інбридингу, аутбридингу та інбредної депресії.
ПРН 10. Створювати заходи щодо покращення селекційно-племінної роботи у тваринництві	РН 10.1 Знати генетичні наслідки селекції і генно-інженерних технологій.
	РН 10.2 Знати фактори і умови генетичної сталості популяцій, механізми вирішення проблеми збереження біологічної різноманітності.
	РН 10.3. Знати закономірності управління селекційним процесом на рівні популяцій.
	РН 10.4 Знати генетико-математичні моделі управління популяціями с.-г. тварин та їх використання у селекції і племінній справі.

4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Генетика популяцій»

Змістовий модуль 1.

Тема 1.1. Вступ. Види популяцій.

Тема1.2. Закон Харді-Вайнберга і його практичне використання.

Тема1.3 Фактори динаміки генетичної структури популяцій. Мінливість і її вплив на генетичну структуру популяцій.

Змістовий модуль 2.

Тема 2.1. Інбридинг та генетична структура популяцій.

Тема 2.2. Відбір, його форми та вплив на популяцію.

Тема 2.3. Вплив біотехнологічних методів на стан і динаміку популяцій.

Тема 2.4. Моніторинг генофонду популяцій сільськогосподарських тварин в Україні.

5. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	всього	у тому числі					всього	у тому числі				
		л	п	лб	інд	СРС		л	п	лб	інд	СРС
<i>Змістовий модуль 1.</i>												
Тема 1.1	20	2	4	-	14	14	16,5	1	0,5		15	15
Тема 1.2	18	2	4	-	12	12	16,5	1	0,5		15	15
Тема 1.3.	20	2	4	-	14	14	21,5	1	0,5		20	20
Тема 1.4	16	-	2	-	14	14	20,5	-	0,5		20	20
Разом за модуль 1	74	6	14	-	54	54	75	3	2	-	70	70
<i>Змістовий модуль 2.</i>												
Тема 2.1	20	2	4	-	14	14	16,5	1	0,5		15	15
Тема 2.2	18	2	4	-	12	12	16,5	1	0,5		15	15
Тема 2.3	20	2	4	-	14	14	21	0,5	0,5		20	20
Тема 2.4	18	2	2	-	14	14	21	0,5	0,5		20	20
Разом за модуль 2	76	8	14	-	54	54	75	3	2	-	70	70
Всього годин	150	14	28	-	108	108	150	6	4	-	140	140

Примітка: л – лекції, п – практичні заняття, інд – індивідуальні завдання, СРС – самостійна робота студентів.

6. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

6.1. Лекції

Таблиця 1. Найменування тем з лекцій

Найменування тем					Годин
1					2
Тема 1.	Вступ.	Академічна	доброчесність.	Предмет і зміст дисципліни. Історія і етапи розвитку науки. Область застосування і теоретична частина генетики популяцій. Відомі вчені популяційної генетики. Види популяцій. Загальна характеристика популяцій. Методи вивчення популяції. Фактори, що впливають на генетичну структуру популяції. Генофонд популяції.	2
Тема 2. Закон Харді-Вайнберга. Рівновага в популяції. Закон Харді-Вайнберга і його практичне використання. Передумови рівноважних популяцій (відсутність мутацій, міграцій, значний розмір популяції, відсутність натуральної селекції, панміксія). Застосування закону Кастла-Харді-Вайнберга. Відсутність домінування. Очікувані чисельності у малих вибірках. Домінування. Типи схрещувань, відношення Снайдера. Відхилення від закону Харді-Вайнберга за дії певних факторів.					2
Тема 3. Фактори динаміки генетичної структури популяцій. Роль обмеження або відсутності панміксії. Ефективна чисельність популяції. Генетичні наслідки міжпопуляційних міграцій та ізоляції популяцій. Результати експериментального вивчення міграцій у природних і штучних популяціях. Дрейф у природних популяціях. Популяційні хвилі. Мінливість і її вплив на генетичну структуру популяцій. Мінливість та її різновиди. Неспадкова мінливість. Спадкова мінливість. Джерела генетичної мінливості. Генні мутації. Хромосомні перебудови. Геномні мутації. Рекомбінації. Конверсії генів.					2
Всього					6
Модуль 2.					
Тема 2.1. Інбридинг та генетична структура популяцій. Біологічна, генетична і селекційна суть інбридингу. Методи оцінки ступеня інбридингу. Зростання гомозиготності в популяції внаслідок інбридингу.					2
Тема 2.2. Відбір, його форми та вплив на популяцію. Види відбору та їх дія на популяцію. Стабілізуючий відбір. Спрямований відбір. Дизруптивна форма відбору. Дивергентний відбір. Дестабілізувальна форма відбору.					2
Тема 2.3. Вплив біотехнологічних методів на стан і динаміку популяцій. Переважне розмноження певних генотипів методом клонування. Методи генної інженерії. Банк генів сільськогосподарських тварин. Отримання трансгенних сільськогосподарських тварин та химер і перспективи розвитку популяцій при цьому.					2
Тема 2.4. Моніторинг генофонду популяцій сільськогосподарських тварин в Україні. Географічна та екологічна структура сучасного генофонду тварин. Внутришньопопуляційні особливості й порівняння популяцій с.-г. тварин.					2
Модуль 2.					8
Всього					14

6.2. Практичні заняття

Найменування тем	Годин
1	2
1. Основні терміни та положення генетики популяцій; закон додавання та множення ймовірностей; частота та ймовірність. Закони розподілу дискретних ймовірностей.	2
2. Будова молекул нуклеїнових кислот та білків. Поліморфізм.	2
3. Закон Харді-Вайнберга. Визначення частот генів та генотипів. Графічне уявлення популяцій.	2
4. Рангова кореляція (коефіцієнт рангової кореляції Спірмена ті Кендала, коефіцієнт конкордації Кендала). Подавання перемінених у різних шкалах.	2
5. Методи оцінки генетичної мінливості.	2
6. Порівняння двох вибірок за рівнем мінливості (критерій Фішера-Снедекора, критерій Кохрана, критерій Бартлета, непараметричний критерій Левене).	2
7. Оцінювання частот фенів (фенетика с.-г. тварин, її основні положення, завдання та методи, методи оцінювання частот фенів).	2
Модуль 1.	14
8. Підрозділеність та міграція. Додатковий розгляд ізоляції.	2
9. Фактори динаміки генетичної структури популяцій. Типи добору та розрахунок частот алелей.	2
10. Розрахунок коефіцієнта інбридингу.	2
11. Застосування гетерозису.	2
12. Проведення рангового дисперсійного аналізу (однофакторний ранговий дисперсійний аналіз Краскела-Уоліса).	2
13. Двофакторний дисперсійний аналіз Фрідмана (без повторювань, стандартний, ієрархічний).	2
14. Індeksi племінної цінності (на основі оцінювання нащадків, батьків, про банда та за групою ознак).	2
Модуль 2.	14
Всього	28

Таблиця 6.3. Тематичний план та перелік тем з самостійної роботи

Питання винесені до самостійного опрацювання	Кількість годин
1	2
1.Значення генетики популяцій для селекції тварин	7
2. Значення генетики популяцій для вирішення проблем збереження генофонду і біосфери.	7
3. С.С. Четвериков – засновник експериментальної популяційної генетики.	7
4. Історія вчення про популяції та популяційні процеси та чисті лінії	7
5.Вплив середовища на генетичну дисперсію та кореляції.	7
6. Класифікація типів та моделей популяцій, поняття про синтетичну популяцію	7
7. Породо- та видоутворення, особливості внутрішньо популяційних процесів	7
8. Багатовимірний та кластерний аналіз селекційних ознак	5
Модуль 1.	54
9. Частота генів та генотипів у популяції, закони популяційної генетики	10
10. Особливості успадкування якісних і кількісних ознак у популяціях	7
11.Системи інбридингу.	7
12. Гетерозиготність у групах обмеженої чисельності.	7
13.Підрозділеність та міграція.	7
14.Гени, які зчеплені зі статтю. Рекурентні послідовності.	7
15.Малі популяції та ефективна чисельність.	9
Модуль 2.	54
Всього	108

6.4. Орієнтовна тематика індивідуальних та групових завдань

1. Типи і моделі популяцій.
2. Селекційно-генетична регуляція стабілізації і динаміки генофонду популяцій.
3. Різниця в частоті гену між статтями.
4. Пластичність та стабільність.
5. Полімофізм в природних популяціях.

7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

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

Практичні заняття проводяться у вигляді семінарів-практикумів з виконанням ситуаційних та розрахункових завдань – індивідуальних та в групах; лабораторних досліджень; конференцій; ділових та рольових ігор.

8. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

Поточний контроль з предмету «Генетика популяцій» включає тематичне оцінювання та модульний контроль.

Тематичне оцінювання аудиторної та самостійної роботи студентів здійснюється на основі отриманих ними поточних оцінок за усні та письмові відповіді з предмету, самостійні, практичні та контрольні роботи.

Поточний контроль за виконанням ІНДЗ здійснюється відповідно до графіку виконання завдання.

Модульний контроль проводиться у формі комп'ютерного тестування.

Кількість отриманих балів з кожного виду навчальних робіт за різними формами поточного контролю виставляється студентам у журнал академічної групи та електронний журнал після кожного контрольного заходу.

Підсумковий контроль навчальної діяльності студентів здійснюється у формі заліку за результатами поточного контролю (тематичного оцінювання, виконання ІНДЗ та модульного контролю) і не передбачає обов'язкової присутності студентів. Результати заліку оприлюднюються в журналі академічної групи до початку екзаменаційної сесії.

9. ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Оцінка за лекційне заняття виставляється за активність студента в дискусії, якість конспекту.

Оцінку на практичному занятті студент отримує за виконані розрахункові, лабораторні роботи, командні проекти, зроблені доповіді, презентації, реферати, есе, активність під час дискусій.

Під час модульного та підсумкового контролю засобами оцінювання результатів навчання з дисципліни є стандартизовані комп'ютерні тести.

10. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

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

Критерії оцінювання результатів навчання за чотири рівнявою 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 виконано 75 % 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 якій правильно виконано 60 % 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 як 60 % 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 оцінка з дисципліни виставляється 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, не зараховано.

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, передбачені програмою, ознайомлений з основною рекомендованою літературою; під час виконання завдань припускається помилок, але демонструє спроможність їх усувати.

Оцінка «не зараховано» (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	Задовільно	
64–74	D		
60–63	E		
35–59	FX	Незадовільно (не зараховано) з можливістю повторного складання	
1–34	F	Незадовільно (не зараховано) 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. Інформаційні стенди у навчальній аудиторії;
3. Нормативно-технічна документація;

Технічні засоби:

1. Мультимедійна установка з аудіо забезпеченням
2. Науково-дослідна лабораторія Новітніх методів досліджень (ІФА, ПЛР)

Основна література:

1. Генетика популяцій : підручник / О. Л. Трофименко, М. І. Гиль, О. Ю. Сметана ; за ред. професора М. І. Гиль ; МНАУ. – Миколаїв : Видавничий дім «Гельветика», 2018. – 254 с.
2. Аналіз структури популяцій / В. С. Шибанін, С. І. Мельник, С. С. Крамаренко, В. М. Ганганов. – Миколаїв : МДАУ. – 2008. – 240 с.
3. Гиль М. І. Генетика популяцій: Методичні рекомендації з вивчення дисципліни та виконання лабораторно-практичних робіт студентами денної форми навчання спеціальності 8.09010203 – «Розведення та селекція тварин» / М. І. Гиль, С. С. Крамаренко, О. Ю. Сметана. – Миколаїв : МНАУ. – 2013. – 98 с.
5. Кучерявий В. П. Екологія – Динаміка популяцій. Поліморфізм [Електронний ресурс] / В. П. Кучерявий. – Ч. 2. – Електрон. текст.дані. – Режим доступу : http://eduknigi.com/ekol_view.php?id=91.
6. Смирязев А.В., Кильчевский А.В. Генетика популяций и количественных признаков -М., Колос, 2017 – 270 с.
7. Гопка М. В. Методичні рекомендації із застосування генетичних маркерів у конярстві / М. В. Гопка, В. О. Пінчук, Н. В. Зуєва ; за ред. Б. Є. Подоби. – Чубинське, 2007. – 40 с.
8. Yamada Y., Yokouchi K., Nishida A. Selection index when genetic gains of individual traits are of primary importance // Jpn. J.Genet. – 2015. – V. 50. – P. 33.

<https://www.youtube.com/watch?v=HqQCdPFLWe4>

<https://www.youtube.com/watch?v=v3JQx0Uia1I>

<https://www.youtube.com/watch?v=slohBI2zy0I>