

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

Кафедра генетики, розведення та селекції тварин

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ГЕНЕТИКА З БІОМЕТРІЄЮ»

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ	20 Аграрні науки та продовольство
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ	204 Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва
РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ	Перший (бакалаврський)
ФАКУЛЬТЕТ	Біолого-технологічний

Біла Церква - 2022

Робоча програма навчальної дисципліни «Генетика з біометрією» для здобувачів вищої освіти біолого-технологічного факультету за спеціальністю 204 Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва, перший (бакалаврський) рівень вищої освіти. Укладачі: Ткаченко С.В., Клопенко Н. І, Старостенко І. С. Біла Церква: БНАУ, 2022. 17 с.

Розробники: Ткаченко С. В., канд. біол. наук, доцент

Клопенко Н. І., канд. с.-г. наук, доцент

Старостенко І. С., канд. с.-г. наук, доцент

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

Р.В. Ставецька

Робочу програму затверджено на засіданні кафедри генетики, розведення та селекції тварин (Протокол № 2 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	4
3. ЗАГАЛЬНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ	5
3.1. Загальні та фахові компетентності, які забезпечує дисципліна	
3.2. Програмні результати навчання, які забезпечує дисципліна	
4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Генетика з біометрією»	6
5. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ	7
6. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	8
6.1. Лекції	8
6.2. Практичні заняття	11
6.3. Самостійна робота	12
6.4. Орієнтовна тематика індивідуальних та групових завдань	13
7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ	13
8. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ	14
9. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ	14
10. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	14
11. ПЕРЕЛІК НАОЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ	16
РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ	16

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Згідно з навчальним планом на 2022–2023 навчальний рік, на вивчення дисципліни «Генетика з біометрією» для денної форми навчання виділено всього 180 академічних годин (6 кредити ECTS), у т.ч. аудиторних – 74 години (лекції – 30, практичні заняття – 44), самостійна робота студентів – 106 годин.

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 – 6	Галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство	Обов'язкова	
Змістових модулів – 4	Спеціальність: 204 «Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва»	<i>Рік підготовки:</i>	
Індивідуальне науково-дослідне завдання – розрахункове		1-й	2-й
Загальна кількість академічних годин – 180		<i>Семестр</i>	
		1-й, 2-й	2-й, 3-й
		<i>Лекції</i>	
	30 год.	8 год.	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 3	Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти	<i>Практичні</i>	
		44 год.	12 год.
		<i>Самостійна робота</i>	
		106 год.	160 год.
	Підсумковий контроль: залік, іспит		

Метою вивчення дисципліни «Генетика з біометрією» є освоєння здобувачами вищої освіти основних закономірностей спадковості і мінливості ознак с.-г. тварин та досвіду їх використання у практиці тваринництва.

2. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Обов'язкова навчальна дисципліна «Генетика з біометрією» базується на знаннях таких дисциплін, як «Морфологія с.-г. тварин», «Фізіологія с.-г. тварин», вивчених у першому семестрі, та курсу «Біологія», вивченого у школі.

3. КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

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

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

ЗК 3. Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях.

ЗК 4. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК 7. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ФК 2. Здатність використовувати сучасні знання про способи відтворення, закономірності індивідуального розвитку та розведення тварин для ефективної професійної діяльності у галузі тваринництва.

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

Програмний результат навчання за спеціальністю 204 Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва відповідно до освітньо-професійної програми	Результати навчання з дисципліни
ПРН 3. Слідувати власному удосконаленню та оволодівати сучасними знаннями.	РН 3.1 Знати особливості, можливості і досягнення генної інженерії та її використання в сучасних умовах виробництва с.-г. продукції.
ПРН10. Створювати заходи щодо покращення селекційно-племінної роботи у тваринництві.	РН 10.1. Генетичні основи селекції. РН 10.2. Знати основні гени господарсько-корисних ознак с.-г. тварин.
ПРН 16. Застосовувати біологічні, фізіологічні та біохімічні особливості тварин та їх продукції при обранні технології виробництва та проведення дослідницької діяльності	РН 16.1. Знати класифікацію мутацій, причини їх виникнення та можливості їх виявлення і запобігання. РН 16.2. Знати ознаки спадкової адаптації і резистентності тварин проти захворювань.
ПРН 20. Здатність використовувати знання основних принципів наукової методології та методи проведення лабораторних і виробничих досліджень.	РН 20.1. Знати біометричні методи вивчення мінливості і спадковості ознак у популяції. РН 20.2. Знати генетичні параметри кількісних і якісних ознак у популяції: мінливість, успадковувальність, кореляцію, повторювальність, пластичність, стабільність.

4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ГЕНЕТИКА З БІОМЕТРІЄЮ»

Змістовий модуль 1. Генетико-математичний аналіз спадкової інформації

Тема 1.1. Вступ. Предмет генетики. Спадковість і мінливість, їх діалектичний взаємозв'язок.

Тема 1.2. Біометричні методи у генетиці.

Тема 1.3. Методи варіаційної статистики для малих і великих виборок.

Тема 1.4. Генетичні параметри кількісних і якісних ознак у популяції: мінливість, успадкованість, кореляція, повторювальність, пластичність, стабільність.

Змістовий модуль 2. Цитологічні і молекулярні основи спадкової інформації

Тема 2.1. Цитологічні основи спадковості. Клітина як матеріальна основа спадковості.

Тема 2.2. Розподіл генетичного матеріалу при поділі клітин шляхом мітозу та мейозу. Гаметогенез. Запліднення.

Тема 2.3. Нуклеїнові кислоти як носії генетичної інформації

Тема 2.4. Генетичний код. Біосинтез білку.

Тема 2.5. Генна інженерія в біотехнології.

Змістовий модуль 3. Закономірності успадкування генів

Тема 3.1. Закономірності успадкування ознак при статевому розмноженні (менделізм).

Тема 3.2. Особливості взаємодії неалельних генів. Летальні гени.

Тема 3.3. Генетика статі. Успадкування ознак, зчеплених зі статтю.

Тема 3.4. Хромосомна теорія спадковості. Зчеплене успадкування генів та кросинговер.

Тема 3.5. Мінливість, її причини і методи вивчення.

Змістовий модуль 4. Спеціальна генетика

Тема 4.1. Імуногенетика і генетичний поліморфізм білків.

Тема 4.2. Генетика імунітету, аномалій і хвороб тварин.

Тема 4.3. Генетика популяцій.

Тема 4.4. Генетичні основи онтогенезу.

Тема 4.5. Генетика поведінки тварин.

Тема 4.6. Спеціальна генетика с.-г. тварин.

5. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістовних модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	всього	у тому числі				всього	у тому числі			
		л	п	інд	СРС		л	п	інд	СРС
<i>Змістовий модуль 1. Генетико-математичний аналіз спадкової інформації</i>										
Тема 1.1	11	1	2	4	4	10,5	0,5		5	5
Тема 1.2	9	1	2	3	3	11,5	0,5	1	5	5
Тема 1.3	11	1	4	3	3	11,5	0,5	1	5	5
Тема 1.4	14	1	6	3	4	11,5	0,5		5	6
Разом за модуль 1	45	4	14	13	14	45	2	2	20	21
<i>Змістовий модуль 2. Цитологічні і молекулярні основи спадкової інформації</i>										
Тема 2.1	12	2	4	3	3	9,5	0,5	1	4	4
Тема 2.2	11	2	4	2	3	9,5	0,5	1	4	4
Тема 2.3	10	2	4	2	2	8,5	0,5		4	4
Тема 2.4	7	1	2	2	2	8,5	0,5		4	4
Тема 2.5	5	1	-	2	2	9			4	5
Разом за модуль 2	45	8	14	11	12	45	2	2	20	21
<i>Змістовий модуль 3. Закономірності успадкування генів</i>										
Тема 3.1	10	2	2	3	3	8,5	0,5		4	4
Тема 3.2	9	2	2	2	3	8			4	4
Тема 3.3	10	2	2	3	3	10,5	0,5	1	4	5
Тема 3.4	8	2	2	2	2	8,5	0,5		4	4
Тема 3.5	8	2	2	2	2	9,5	0,5	1	4	4
Разом за модуль 3	45	10	10	12	13	45	2	2	20	21
<i>Змістовий модуль 4. Спеціальна генетика</i>										
Тема 4.1	11	2	2	3	4	10,5	0,5	1	4	5
Тема 4.2	10	2	2	3	3	8,5	0,5		4	4
Тема 4.3	9	1	2	3	3	7		1	3	3
Тема 4.4	5	1	-	2	2	6,5	0,5		3	3
Тема 4.5	5	1	-	2	2	6			3	3
Тема 4.6	5	1	-	2	2	6,5	0,5		3	3
Разом за модуль 4	45	8	6	15	16	45	2	2	20	21
Всього годин	180	30	44	51	55	180	8	8	80	84

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

6. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

6.1. Лекції

Найменування тем лекційного курсу та їх зміст	К-кість годин
<p>Вступ. Академічна доброчесність. https://btsau.edu.ua/uk/content/normatyvne-zabezpechennya Предмет генетики. Спадковість і мінливість, їх діалектичний взаємозв'язок. Успадкування, успадкування. Етапи розвитку генетики як науки. Роль окремих вчених у її створенні. Методи досліджень в генетиці: гібридологічний, генеалогічний, цитологічний, біохімічний, феногенетичний, біометричний, популяційний, рекомбінаційний, мутаційний, моделювання на ПЕОМ. Основні напрямки розвитку сучасної генетики, її місце в системі біологічних наук. Генетика, як теоретична основа селекції. Актуальні завдання сучасної генетики у вирішенні продовольчої проблеми, збереження здоров'я людини, охороні навколишнього середовища, формуванні світогляду спеціаліста.</p>	1
<p>Біометричні методи у генетиці. Біометричні методи вивчення мінливості і спадковості ознак у популяції. Імовірність і частота розподілу, біноміальне, нормальне розподілення. Оцінка генеральної сукупності за вибіркою. Середнє і стандартне відхилення. Компоненти варіанси. Кореляція і регресія ознак. Перевірка гіпотези за тестами. Дисперсійний аналіз. Генетичні параметри кількісних і якісних ознак у популяції: мінливість, успадкування, кореляція, повторювальність, пластичність, стабільність.</p>	1
<p>Цитологічні основи спадковості. Клітина як матеріальна основа спадковості. Провідна роль ядра клітини, як носія спадкової інформації. Сучасне уявлення про будову ядра та органодів цитоплазми, їх роль в зберіганні та реалізації спадкової інформації. Закономірності побудови хромосомного апарату клітини: індивідуальність, подвійність та парність хромосом. Хімічний склад і будова хромосом. Денверівська класифікація форм хромосом. Гаплоїдний та диплоїдний набір хромосом. Аутосоми та статеві хромосоми. Каріотип, каріограма, ідіограма. Каріотипи окремих видів тварин. Організація хромосом на різних стадіях клітинного циклу. Розподіл генетичного матеріалу при поділі клітин шляхом мітозу та мейозу. Генетична суть мейозу. Спермогенез, овогенез. Запліднення. Вибірковість та випадковість запліднення. Статевий процес як засіб реалізації комбінативної мінливості.</p>	4
<p>Молекулярні основи спадковості. Генетичні системи еукаріот та прокаріот. Доказ ролі ДНК як носія спадкової інформації. Хімічний склад і будова ДНК. Комплементарність азотистих основ, видова специфічність ДНК (правила Чаргаффа). Модель будови ДНК. За Дж.Уотсоном і Ф.Кріком. Реплікація ДНК. Доказ напівконсервативного способу реплікації ДНК. Особливості дво- та однонапрямної реплікації ДНК. Реплікація одноланцюгової ДНК. Вміст ДНК у геномах різних організмів. Хімічний склад і будова РНК. Типи РНК. Функції інформаційної, транспортної та рибосомальної РНК в системі біосинтезу білка. Передача спадкової інформації в системі ДНК - РНК - білок (транскрипція і трансляція). ДНК - як матриця для синтезу РНК. Механізм транскрипції у еукаріот та прокаріот: ініціація, елонгація, термінація. Процесинг та сплайсинг РНК. Зворотна транскрипція, її теоретичне та практичне значення. Генетичний код та його особливості Регуляція білкового</p>	4

синтезу. Ген, як елементарна одиниця спадковості. Властивості гена. Регуляція активності генів за принципом оберненого зв'язку (Ф.Жакоб і Ж.Моно). Гени - регулятори, гени - оператори, структурні гени, оперони.	
Генна інженерія в біотехнології. Завдання і перспективи використання біотехнології у тваринництві. Технологія виділення і переносу генів, клонування, генна інженерія. Отримання генів синтезом або вилученням їх із клітини. Створення бібліотек генів, генотек. Отримання рекомбінативних молекул ДНК. Копіювання і розмноження виділених або синтезованих генів чи генетичних структур, синтез чужорідного білка. Соматична гібридизація. Клітинна біотехнологія тварин. Трансплантація ембріонів. Клонування, створення химерних тварин. Технологія пренатального визначення статі. Технологія оцінки генома. Перспективи використання генної інженерії в біотехнології с.-г. тварин.	2
Закономірності успадкування ознак при статевому розмноженні (менделізм). Г.Мендель - засновник генетики як науки. Особливості експериментального методу роботи Г.Менделя (гібридологічний аналіз). Домінантність та рецесивність. Символіка позначення ознак. Генотип, фенотип, гомозиготність, гетерозиготність та гемізиготність. Алельність, алеломорфні ознаки, множинний алелізм. Успадкування ознак при моногібридному схрещуванні (одноманітність F_1 і розщеплення F_2). Типи домінування: повне, неповне, кодомінування, наддомінування та застосування їх у практиці тваринництва. Фактори, які впливають на характер розщеплення ознак. Дигібридне та полігібридне схрещування. Закон незалежного успадкування ознак. Аналізуюче та реципрокне схрещування.	2
Особливості неалельних генів. Летальні гени, закономірності їх успадкування та вплив на характер розщеплення ознак. Типи взаємодії неалельних генів: новоутворення, комплементарність, епістаз, полімерія. Плейотропна дія генів. Гени модифікатори. Гени - мутатори. Аддитивність генів. Генний баланс та генотипове середовище. Генетичний гомеостаз як основа пристосування організмів до умов середовища.	2
Хромосомна теорія спадковості. Т.Морган - засновник хромосомної теорії спадковості. Dr. Melanogaster - як об'єкт генетичних досліджень. Закон зчепленого успадкування ознак. Групи зчеплення ознак. Повне та неповне зчеплення. Кросинговер, як причина неповного зчеплення. Цитологічний доказ кросинговеру. Закон адитивності і теорія лінійного розміщення генів на хромосомі. Визначення частоти кросинговеру та принцип побудови карт хромосом. Вплив генетичних факторів та умов середовища на частоту кросинговеру. Загально біологічне значення кросинговеру як засобу посилення комбінативної мінливості.	1
Генетика статі. Еволюція формування статі: епігамне, прогамне, сингамне. Типи хромосомного визначення статі. Символіка позначення статевих хромосом та їх генетичні особливості. Гомогаметна та гетерогаметна стать. Успадкування статі як менделюючої ознаки. Потенціальна бісексуальність організмів. Інтерсексуальність, фримартинізм, гінадроморфізм, гермафродитизм (справжній та несправжній). Балансова теорія визначення статі, хромосомний та фізіологічний баланс статі. Генетичні методи ранньої діагностики статі. Ознаки, зчеплені зі статтю та характер їх успадкування. Практичне використання ознак зчеплених зі статтю. Генетично зумовлені хвороби, які успадковуються зчеплено зі статтю. Успадкування ознак, що обмежуються і контролюються статтю.	2

<p>Мінливість, її причини і методи вивчення. Поняття про мутації та мутагенез, їх місце у загальній схемі сучасної класифікації мінливості. Історія вчення про мутації та його роль у становленні матеріалістичного світогляду розуміння еволюції. Мутації спонтанні і індуковані, корисні, шкідливі та нейтральні, яскраво виражені та малопомітні, генеративні та соматичні, прямі та зворотні, домінантні і рецесивні. Класифікація мутацій за характером зміни генотипу. Механізм виникнення мутацій. Значення репарації систем клітини у мутаційному процесі. Можливі генетичні наслідки забруднення навколишнього середовища.</p>	2
<p>Генетичні основи онтогенезу. Вплив генів та середовища на розвиток ознак у вищих організмів. Вплив генетичної інформації материнського організму на початкових етапах онтогенезу (інформосоми). Збереження генетичної інформації в соматичних клітинах при онтогенезі. Диференціальна активність генів на різних етапах онтогенезу. Взаємодія генів і цитоплазми в процесі розвитку. Позахромосомна спадковість. Вікова мінливість складу білків організму. Критичні періоди розвитку. Вплив гормонів, нервової системи, активності ферментів, морфологічних зв'язків та факторів зовнішнього середовища на реалізацію генетичної програми розвитку. Експериментальна експресія генів у ранньому онтогенезі як прийом прогнозування майбутньої продуктивності.</p>	1
<p>Генетика імунітету, аномалій і хвороб тварин. Генетична зумовленість імунітету, патологія імунної системи. Спадкові аномалії, причини, поширення. Методи вивчення спадкових аномалій. Класифікація аномалій в основних видів тварин. Генетична зумовленість стійкості тварин проти лейкозних захворювань (RID - тест). Елімінація аномалій. Ознаки спадкової адаптації і резистентності проти захворювань. Загальні адаптаційні синдроми. Типи синдромів у свинарстві: синдром Паркінса, PSE - синдром, стрес-синдром, бананова хвороба, температурний синдром. Стрес-фактори свійських свиней. Стреси у птахівництві та їх спадкова зумовленість. Ознаки адаптації у худоби. Резистентність до захворювань - індивідуальна і сімейна. Приклади практичного використання у селекції параметрів резистентності тварин до захворювань. Генетичні наслідки забруднення навколишнього середовища. Генетичний моніторинг у контролі екологічної чистоти середовища.</p>	1
<p>Імуногенетика і генетичний поліморфізм білків. Імуногенетика - наука про поліморфізм специфічних антигенів. Генетичні системи груп крові. Успадкування груп крові. Отримання реагентів для визначення груп крові. Системи груп крові у с.-г. тварин. Генетичний поліморфізм білків. Використання імуногенетичного аналізу в селекції тварин: контроль походження, діагноз двояйцевості, фрімартинізму, аналіз генеалогічних коренів порід, реконструкція генотипу цінних особин, одержання гетерозису, виведення ліній тварин стійких проти захворювань. Зв'язок типів поліморфних білків з життєздатністю та продуктивністю тварин. Біохімічні дефекти порушення обміну речовин.</p>	1
<p>Генетика поведінки тварин. Генетика поведінки - наука про спадкову детермінацію реакцій тварин. Класифікація поведінкових реакцій с.-г. тварин. Стресові фактори, які впливають на поведінку с.-г. тварин. Значення ознак поведінки в селекції і використанні тварин. Роль ознак поведінки в доместикації і акліматизації тварин.</p>	1

Генетика популяцій. Популяційна генетика - теоретична основа селекції с.-г. тварин. Генетичні особливості і властивості панміктичних популяцій і популяцій с.-г. тварин. Фактори динаміки популяцій с.-г. тварин, що впливають на частоту генотипів і генів у популяції. Закон Харді-Вайнберга. Значення добору в генетичній динаміці популяції. Генетичні параметри кількісних і якісних ознак у популяції.	2
Спеціальна генетика с.-г. тварин. Особливості успадкування кількісних і якісних ознак в окремих видів с.-г. тварин та популяційно-генетичні параметри основних селекційних ознак: коефіцієнти успадкованості, повторюваності, корелятивні зв'язки та їх мінливість. Характеристика каріотипів окремих видів, хромосомні порушення та їх вплив на продуктивну та відтворну функції. Сучасні дані про групи крові і локуси поліморфних систем білків та ферментів у зв'язку з продуктивністю, відтворною функцією, резистентністю і технологічними особливостями тварин.	4
Генетичні основи селекції. Поняття про селекцію. Шляхи передачі генів у процесі зміни поколінь у популяціях с.-г. тварин. Закономірності еволюції популяцій с.-г. тварин. Генетична мінливість, селекційний диференціал, селекційний ефект і фактори, що впливають на нього. Інтенсивність добору, коефіцієнт добору, генераційний інтервал, генетичний прогрес, генетичний тренд. Методи селекції та їх ефективність: тандемна, за незалежними рівнями, селекційними індексами. Інбредна депресія і гетерозис, біологічні особливості та їх генетичні основи. Вплив інбридингу і схрещування на генетичну структуру популяцій. Поняття про генотип і фенотип. Реакція генотипу на умови середовища. Методи оцінки генотипу тварин за власним фенотипом, фенотипом батьків, побічних родичів і потомства. Достовірність оцінки племінної цінності.	1
Всього	30

6.2. Практичні заняття

Зміст	К-кість годин
Варіаційний ряд та порядок його побудови. Графічне зображення варіаційного ряду	2
Розрахунок \bar{X} , σ , C_v , та m_x , m_σ , m_{C_v} для великих вибірок ($n \geq 30$)	2
Розрахунок \bar{X} , σ , C_v , та m_x , m_σ , m_{C_v} для малих вибірок ($n < 30$) Значення та розрахунок td і визначення P	2
Значення в селекції та розрахунок χ , m_χ , t_χ для великих вибірок ($n \geq 30$)	2
Розрахунок χ , m_χ , t_χ для малих вибірок ($n < 30$) Застосування в селекції та розрахунок $R^{x/y}$ і $R^{y/x}$ у великих та малих вибірках	2
Використання в селекції та розрахунок h^2 , S_d та ES ; gw	2
Метод χ^2 (χ - квадрат) при визначенні достовірності і відмінності між двома групами тварин	2
Цитологічні основи спадковості (будова клітини, хромосоми)	4
Цитологічні основи спадковості (мітоз, мейоз, гаметогенез)	4
Графічне моделювання будови та синтезу нуклеїнових кислот	4
Графічне моделювання синтезу білку в клітині і генних мутацій	2
Успадкування ознак при моногібридному схрещуванні	2

Успадкування ознак при дигібридному схрещуванні	2
Успадкування ознак при взаємодії алельних генів	2
Успадкування ознак при взаємодії неалельних генів	2
Генетика статі. Успадкування ознак зчеплених зі статтю.	2
Хромосомна теорія спадковості. Будова карт хромосом.	2
Імуногенетика. Визначення походження тварин	2
Розрахунок частот фенотипів, генотипів та концентрації генів	1
Розрахунок генетичної рівноваги популяції (закон Харді-Вайнберга)	1
Всього	44

6.3. Самостійна робота

Теми, винесені на самостійну роботу	К-кість годин
Наукова діяльність видатних закордонних та вітчизняних вчених генетиків та основні їх наукові відкриття.	8
Аналіз схем та механізм розподілу генетичного матеріалу при поділі клітин шляхом мітозу та мейозу. Каріотиби основних видів домашніх та с.-г. тварин.	10
Основні положення праць О. Евері, М.Карті та М. Меода у доказі ролі ДНК як носія спадкової інформації, Ф.Кріка та Дж.Уотсона у вивченні будови ДНК, М. Ніренберга, С. Очоа та Х. Корани у розшифруванні генетичного коду.	6
Життя та наукова діяльність Г. Менделя - засновника генетики як науки.	4
Вивчити в конкретному стаді, де буде виконуватися дипломна робота співвідношення статі різних видів тварин при народженні, зробити аналіз і дати теоретичне обґрунтування.	6
Використання досягнення генної інженерії в селекції рослин, тварин та штамів мікроорганізмів	10
Особливості регуляції активності генів за принципом оберненого зв'язку по Ф. Жакобу і Ж.Моно (аналіз схем).	6
Записати і вивчити особливості спадкових аномалій у окремих видів с.-г. тварин у конкретному стаді, де буде виконуватися дипломна робота.	6
У конкретному стаді, де буде виконуватися дипломна робота вивчити і зробити аналіз причин, які ведуть до неправильних записів про походження тварин	6
Описати основні стресові фактори, які впливають на поведінку тварин та їх продуктивність за даними конкретного стада	4
Ознайомитись і засвоїти методику розрахунку основних біометричних показників, які будуть використані при написанні випускної роботи	8
Визначити селекційний диференціал, ефект селекції, інтенсивність та коефіцієнт добору в стаді, де буде виконуватися дипломна робота. Навести приклади використання інбридингу та його вплив на продуктивні ознаки тварин.	6
Визначення генетичної структури популяцій	6
Сімейно-генетичний аналіз достовірності походження тварин	6
Систематизувати дані у вигляді таблиці по каріотипах, групах крові, поліморфних системах білків і ферментів у окремих видів с.-г. тварин.	14
Всього	106

6.4. Орієнтовна тематика індивідуальних та групових завдань

1. Вивчення морфологічних особливостей будови одноклітинних та багатоклітинних організмів
2. Морфологія хромосом. Видові особливості каріотипів.
3. Нуклеїнові кислоти як носії генетичної інформації.
4. Закономірності успадкування якісних ознак при дигібридному схрещуванні.
5. Типи домінування та взаємодії алельних генів.
6. Множинний алелізм.
7. Визначення генетичної структури популяції.
8. Успадковуваність і повторюваність кількісних ознак.
9. Поєднання пізнання і практики у розвитку генетики.
10. Генетика і еволюція.
11. Роль генетики у поліпшенні селекційних ознак сільськогосподарських тварин і птиці.
12. Концепція нейтральної еволюції.
13. Еволюція гена.
14. Причини виникнення мутацій.
15. Мутагенез і канцерогенез. Штучний мутагенез.
16. Соціальна спадковість.
17. Геном вірусу. Бактеріальний геном.
18. Регуляція активності генів. Еволюція систем регуляції.
19. Виникнення нових генів.
20. Синтетична теорія еволюції.
22. Методи визначення статі
22. Генетика поведінки тварин і птиці.

7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

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

У разі дистанційного і змішаного навчання використовуються навчальна платформа Moodle Білоцерківського НАУ, онлайн-платформи ZOOM, Microsoft Team, Google Meet, електронна пошта, мобільні додатки Viber, Telegram

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

Самостійна робота студентів (СРС) виконується за технологією групового навчання під керівництвом рівного (*Peer-led team learning*), оцінка рівних (*Peer assessment*). Алгоритм:

1. Студенти отримують завдання для групової СРС та критерії оцінювання. Термін виконання - 2 тижні. Кількість груп залежить від суті завдання.
2. Студенти мають розподілити функції між учасниками групи (керівні, виконавчі, технічна підтримка тощо); сформулювати комунікаційну стратегію; визначитися з лідером; підготувати матеріал для презентації; забезпечити, щоб усі члени групи володіли інформацією на достатньому для проведення дискусії рівні.
3. Оцінювання: студенти отримують бали за кожним критерієм з обґрунтуванням, загальна сума множить на кількість студентів у групі, що працювала над проектом, а потім колективно (усі учасники групи, які присутні на

занятті, де презентують результати, мають погодити рішення!) розподіляють бали відповідно до внеску кожного учасника.

Студент може брати участь у виконанні завдання і не бути присутнім на презентаційній частині, якщо його функції як члена групи не вимагають присутності.

8. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

Поточний контроль з предмету «Генетика з біометрією» 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 іспиту за результатами поточного контролю (тематичного оцінювання, виконання ІНДЗ та модульного контролю) і передбачає обов'язкової присутності студентів. Результати іспиту 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, зроблені доповіді, презентації, реферати, 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 чотирирівневою шкалою

Бали	Критерії оцінювання
«Відмінно»	Отримують за роботу, в якій повністю і правильно виконано завдання. Водночас здобувач вищої освіти має продемонструвати вміння аналізувати і оцінювати явища, факти і процеси, застосовувати наукові методи для аналізу конкретних ситуацій, робити самостійні висновки, на основі яких прогнозувати можливий розвиток подій і процесів, докладно обґрунтувати свої твердження та висновки.

«Добре»	Отримують за роботу, в якій повністю і правильно 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 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 шкалою

Підсумковий контроль здійснюється у формі іспиту при виконанні студентом усіх видів попередніх заходів за програмою бакалаврів.

Оцінки «відмінно», «добре», «задовільно» (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 задовільно» (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», «іспит»

Види робіт	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	Модульний контроль	ІНДЗ	Підсумковий контроль	Загальний бал
іспит	10	20	10	20	10	30	100
залік	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. Мікроскоп
3. Відеомагнітофон

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основні джерела

1. Лановенко О. Г., Вишемирский В. С. Генетика: підручник у 2 ч. Херсон: Херсон. держ. ун-т., 2019. 311 с.
2. Ніколайчук В. І., Вакерич М. М. Генетика: підруч. для студ. вищ. навч. закл.; Держ. вищ. навч. закл. "Ужгород. нац. ун-т", Біол. ф-т. Ужгород: Гражда, 2013. 504 с.
3. Хмельничий Л. М., Супрун І. О. Основи генетики та селекції сільсько-господарських тварин: навчальний посібник. Київ: Аграрна освіта, 2011. 497 с.
4. Генетика: підручник / А. В. Сиволоб та ін.; за ред. А. В. Сиволоба. Київ: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2008. 320 с.
5. Терновська Т. К. Генетичний аналіз: навчальний посібник з курсу «Загальна генетика». «Києво-Могилянська академія», 2010. 330 с.

Додаткові джерела

1. Лановенко О. Г. Генетика з основами селекції: збірник тестів для студентів 4 курсу біологічних спеціальностей денної, заочної та екстернатної форм навчання. Херсон: Видавництво ХДУ, 2008. 76 с.
2. Лановенко О. Г. Чи знаєте ви генетику? Різномірні тестові завдання для студентів біол. спец. ун-тів. Херсон: ХДУ, 2004. 80 с.
3. Тоцький В. М. Генетика: підруч. для студ. вищ. навч. закл.; 3-тє вид., випр. та допов. Одеса: Астропринт, 2008. 712 с.

4. Цитология и генетика. URL: <http://cytgen.com/>
5. Генетика. URL: <http://vigg.ru/genetika/>
6. Journal of Animal Breeding and Genetics. URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/journal/14390388>
7. Muir W. M., Aggrey S. E. Poultry Genetics, Breeding and Biotechnology. URL: <http://base.dnsgb.com.ua/files/book/Agriculture/Animal-Agriculture/Poultry-Genetics-Breeding-and-Biotechnology.pdf>
8. <https://www.youtube.com/watch?v=HqQCdPFLWe4>
9. <https://zhyto.com.ua/viking-genetics-ua/>