

БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Біолого-технологічний факультет

Кафедра генетики, розведення та селекції тварин

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Генетика риб

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ	20 Аграрні науки та продовольство
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ	207 «Водні біоресурси та аквакультура»
РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ	Перший (бакалаврський)
ФАКУЛЬТЕТ	Екологічний

Біла Церква – 2024

Робоча програма з навчальної дисципліни «Генетика риб» для здобувачів вищої освіти екологічного факультету за спеціальністю 207 «Водні біоресурси та аквакультура», бакалаврський рівень вищої освіти/ Укладачі І.С. Старостенко, Р.В. Ставецька. Біла Церква: БНАУ, 2024. 12 с.

Розробники: Старостенко І.С. канд. с.-г. наук, доцент
Ставецька Р.В., доктор с.-г. наук, доцент


Робочу програму затверджено на засіданні кафедри генетики, розведення та селекції тварин.
Протокол № 1 від „2” 04 2024 р.

Зав. кафедри генетики, розведення та селекції тварин
доктор с.-г. наук, доцент

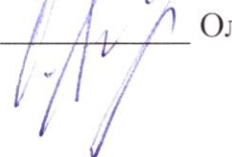

Р.В. Ставецька

Схвалено науково-методичною комісією екологічного факультету
Протокол № 9 від „5” 04 2024 р.

Голова науково-методичної комісії,
професор


Олександр МЕЛЬНИЧЕНКО

Гарант ОП «Водні біоресурси та аквакультура»
ОР «бакалавр», доцент


Олександр ХОМ'ЯК

ЗМІСТ

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	4
2. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ	4
3. КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ	4
4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Генетика риб»	5
5. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ	6
6. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	6
6.1. Лекції	6
6.2. Практичні заняття	7
6.3. Самостійна робота	8
6.4.Орієнтовна тематика індивідуальних та групових завдань	8
7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ	8
8. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ	8
9. ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	9
10. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	9
11. ПЕРЕЛІК НАОЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ	10
РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ	11

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Згідно з навчальним планом на 2024–2025 навчальний рік, на вивчення дисципліни «Генетика риб» для денної форми навчання виділено всього 90 академічних годин (3 кредити ECTS), у т.ч. аудиторних – 42 години (лекції – 14, практичні заняття – 28), самостійна робота студентів – 48 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 – 3	Галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство	Обов'язкова	
Змістових модулів – 2		<i>Рік підготовки:</i>	
Індивідуальне науково-дослідне завдання – розрахункове	Спеціальність: 207 «Водні біоресурси та аквакультура»	3-й	3-й
		<i>Семестр</i>	
5-й		6-й	
<i>Лекції</i>			
Загальна кількість академічних годин – 90	Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти	14 год.	6 год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3(1/2) самостійної роботи студента – 5		<i>Практичні</i>	
		28 год.	8 год.
		<i>Самостійна робота</i>	
	48 год.	76 год.	
	Підсумковий контроль: іспит		

Метою вивчення дисципліни «Генетика риб» є набуття студентом знань генетичних закономірностей мінливості і успадкування господарсько-корисних ознак риб та досвіду їх використання на практиці.

2. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Обов'язкова навчальна дисципліна «Генетика риб» базується на знаннях таких дисциплін, як «Зоологія», «Інформаційні системи і технології», «Фізіологія та біохімія риб» «Біологічні основи рибного господарства», «Загальна іхтіологія».

3. КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Згідно вимог освітньо-професійної програми «Водні біоресурси та аквакультура» здобувачі повинні набути здатності отримувати наступні компетентності:

Загальні компетентності

ЗК 8. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

Спеціальні (фахові) компетентності

СК2. Здатність досліджувати біохімічні, гідробіологічні, гідрохімічні, генетичні та інші зміни об'єктів водних біоресурсів та аквакультури і середовища їх існування.

СК 9. Здатність сприймати нові знання в галузі водних біоресурсів та аквакультури та інтегрувати їх з наявними.

СК 11. Здатність оцінювати технології вирощування водних об'єктів, знаряддя лову та знаходити рішення, що відповідають поставленим цілям і наявним обмеженням.

Очікувані результати навчання

Програмний результат навчання відповідно до Стандарту вищої освіти спеціальності «Водні біоресурси та аквакультура»	Результати навчання з дисципліни
ПРН-5. Знати та розуміти основи рибництва: в гідробіології, гідрохімії, біофізиці, іхтіології, біохімії та фізіології гідробіонтів, генетиці, розведенні та селекції риб, рибальстві, гідротехніці, іхтіопатології, аквакультурі природних та штучних водойм на відповідному рівні для основних видів професійної діяльності.	РП 1. Знати основні закономірності спадковості і мінливості ознак, теоретичні положення для вирішення практичних завдань у водних біоресурсах та аквакультурі. РП 2. Вміти застосовувати етапи розвитку та сучасний стан генетики, еволюційні вчення з використанням новітніх технологій у практиці генетичних досліджень, здійснювати ефективний аналіз щодо експериментальних досліджень та виконання виробничих процесів
ПРН-13. Знати та розуміти елементи рибництва (гідроекології, гідротехніки з основами проектування рибницьких підприємств, генетики, розведення та селекції, годівлі риб, іхтіопатології, економіки рибницьких підприємств).	РН 13. 1 Знати біометричні методи вивчення мінливості і спадковості ознак у популяції. РН. 13.2 Знати генетичні параметри кількісних і якісних ознак у популяції: мінливість, коефіцієнт успадкованості, кореляцію, повторювальність, пластичність, стабільність. РН.13. 3. Вміти здійснювати ефективний аналіз щодо експериментальних досліджень та виконання виробничих процесів.
ПРН-16. Мати передові знання та навички в одному чи декількох з таких напрямів: гідрохімії, гідробіології, біофізики, біохімії, фізіології гідробіонтів, загальної іхтіології, спеціальної іхтіології, розведення та селекції риб, генетики риб, годівлі риб, марикультури, онтогенезу риб.	РН 16.1. Знати класифікацію мутацій, причини їх виникнення та можливості їх виявлення і запобігання. РН.16. 2. Володіти інформацією щодо генетичних основ селекції.

4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Генетика риб»

Змістовий модуль 1. Генетичні основи спадковості ознак організму

Тема 1.1. Вступ. Предмет генетики.

Тема 1.2. Генетика кількісних ознак та біометрія у рибництві.

Тема 1.3. Цитологічні основи спадковості у риб.

Тема 1.4. Молекулярні основи спадковості у риб

Тема 1.5. Хромосомна теорія спадковості.

Змістовий модуль 2. Генетичні основи мінливості

Тема 2.1. Генетика якісних ознак.

Тема 2.2. Генетика статі риб.

Тема 2.3. Мутаційна мінливість риб.

Тема 2.4. Генетика популяцій і генетичні основи інбридингу і гетерозису у риб.

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
<i>Змістовий модуль 1.</i>											
Тема 1.1	7	1	2			4					
Тема 1.2	12	1	6			5					
Тема 1.3.	9	2	2			5					
Тема 1.4	9	2	2			5					
Тема 1.5	8	1	2			5					
Разом за модуль 1	45	7	14			24	45	3	4	–	38
<i>Змістовий модуль 2.</i>											
Тема 2.1	13	2	4			7					
Тема 2.2	13	2	4			7					
Тема 2.3	11	2	4			5					
Тема 2.4	8	1	2			5					
Разом за модуль 2	45	7	14			24	45	3	4	–	38
Всього годин	90	14	28	–		48	90	6	8	–	76

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

6. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

6.1. Лекції

Таблиця 1. Найменування тем з лекцій

№	Теми	К-ть годин
1	Вступ. Предмет генетики. Спадковість і мінливість та їх діалектичний взаємозв'язок. Етапи розвитку генетики риб та роль окремих вчених у її створенні. Методи досліджень спадковості та мінливості ознак. Напрямки розвитку сучасної генетики риб. Генетика як теоретична основа селекції та племінної справи у рибництві.	1
2	Генетика кількісних ознак та біометрія у рибництві. Методи вивчення мінливості кількісних і якісних ознак. Статистичні сукупності. Біометричний аналіз малої і великої вибірки. Показники мінливості статистичної сукупності. Методи вивчення зв'язку між ознаками (кореляція, регресія). Основи дисперсійного аналізу. Коефіцієнт успадкованості.	1
3	Цитологічні основи спадковості у риб. Будова клітини, роль органоїдів та ядра клітини в передачі, збереженні і реалізації спадкової інформації. Будова і хімічний склад хромосом. Амітоз, мітоз і мейоз, типи мейозу. Гаметогенез у риб. Генетична суть процесу запліднення.	2
4	Молекулярні основи спадковості. ДНК – як носій спадковості інформації. Типи РНК, їх синтез, структура та значення. Генетичний контроль біосинтезу білка. Будова хромосомного апарату у риб. Мінливість та еволюція каріотипу риб.	2

5	Хромосомна теорія спадковості. Хромосомна теорія спадковості Томаса Морганна. Поняття про зчеплене успадкування. Поняття кросинговеру, частота кросинговеру, закон лінійного розташування генів у хромосомі. Генетичні методи, за якими різнять зчеплене і незчеплене успадкування	1
Всього за I модуль		7
1	Генетика якісних ознак. Основні закономірності менделівського успадкування ознак. Успадкування лускатого покриву у коропа. Генетика ознак забарвлення у об'єктів рибоводства. Мінливість зовнішніх дискретних ознак у риб природних водоймищ.	2
2	Генетика статі риб. Еволюція формування статі. Типи хромосомного визначення статі. Генетичні особливості статевих хромосом. Успадкування ознак зчеплених із статтю. Особливості формування статі у риб. Природний гіногенез. Гібридизація. Гормональний метод реверсії статі.	2
3	Мутаційна мінливість у риб. Поняття про мутації та мутагенез, їх місце у сучасній класифікації мінливості та еволюції. Класифікація мутацій за характером зміни генотипу. Фактори, що впливають на виникнення мутацій. Механізм виникнення мутацій. Можливі генетичні наслідки забруднення навколишнього середовища. Закон гомологічних рядів спадкової мінливості та можливість його застосування у рибництві.	2
4	Генетика популяцій і генетичні основи інбридингу і гетерозису у риб. Поняття про популяції та чисті лінії. Поняття про популяції та чисті лінії. Методи вивчення популяції риб. Фактори генетичної динаміки популяції: мутаційний добір, міграція, дрейф генів. Генетичний груз. Закон Харді-Вайнберга. Теорії гетерозису. Види гетерозису, практичне використання у рибництві.	1
Всього за II модуль		7
Усього годин		14

6.2. Практичні заняття

№ п/п	Назва теми	Годин
1	Академічна доброчесність. https://btsau.edu.ua/uk/content/normatyvne-zabezpechennya . Біометричні методи у генетичних дослідженнях. Теоретичні положення. Вивчення мінливості кількісних показників ознак методом варіаційної статистики.	2
2	Розрахунок X , S_v та їх помилок (m_x , m , m_{cv}) для великих вибірок ($n \geq 30$)	2
3	Розрахунок X , S_v та їх помилок (m_x , m , m_{cv}) для малих вибірок ($n \leq 30$). Методика розрахунку критерії достовірності різниці (td) та визначення рівня імовірності (P)	1
4	Обчислення коефіцієнту кореляції методом малих вибірок	2
5	Визначення коефіцієнта успадкованості (h^2) і повторюваності, регресії ознак і способи їх визначення	1
6	Клітина, як матеріальна основа спадковості.	2
7	Розподіл генетичного матеріалу при поділі клітини мітозом	2
8	Мейоз, його генетика і біологічна суть. Генетичні особливості гаметогенезу та запліднення. Особливість проходження мейозу у риб	1
9	Молекулярні основи спадковості. Графічне моделювання будови та реплікації ДНК, РНК	1
10	Закономірності успадкування якісних ознак при моно гібридному схрещуванні	2
11	Успадкування ознак при дигібридному схрещуванні та взаємодія неалельних генів	2
12	Успадкування якісних морфологічних ознак у риб	2

13	Особливість успадкування статі у риб. Генетична організація хромосом	2
14	Зчеплене успадкування і кросинговер	2
15	Успадкування груп крові та поліморфних систем білків.	2
16	Розподіл генів у популяціях згідно закону Харді-Вайнберга.	2
Всього		28

6.3. Самостійна робота

№ п/п	Назва теми	К-кість годин
1	Сучасний стан та розвиток рибного господарства в Україні.	4
2	Цитологічні дослідження риби.	4
3	Біологічна і генетична суть мейозу.	4
4	Генетичний код та його властивості.	4
5	Пенетрантність і експресивність генів. Генний баланс і генотипове середовище.	4
6	Мінливість зовнішніх дискретних ознак у риби природних водоймищ.	4
7	Фенодевіанти у риби.	4
8	Позахромосомні мутації.	4
9	Індукований мутагенез.	4
10	Індукований гіногенез.	4
11	Методичні засади виявлення генетичної мінливості.	4
12	Зв'язок поліморфізму генетико-біохімічних систем з ознаками коропа.	4
Всього		48

6.4. Орієнтовна тематика індивідуальних та групових завдань

1. Значення активності ферментів і рівня обміну речовин, факторів зовнішнього середовища в реалізації генетичної програми розвитку.
2. Генетичні основи інбридингу, гетерозису і гібридизації в рибистві. Поняття про інбридинг і аутбридинг в рибистві.
3. Генетичний моніторинг в аквакультури.
4. Міжвидові і міжродові гібриди в рибистві.
5. Генетична основа міжпородного і внутрішньопородного схрещування коропа.
6. Біотехнологія і генна інженерія в рибистві.

7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Під час лекційного курсу застосовуються слайдові презентації у програмі Microsoft Office Power Point, 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.

У разі дистанційного і змішаного навчання використовуються навчальна платформа Moodle Білоцерківського НАУ, онлайн-платформи ZOOM, MicrosoftTeam, GoogleMeet, електронна пошта, мобільні додатки Viber, Telegram.

8. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

Поточний контроль з предмету «Генетика риби з основами біометрії» 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 у формі комп'ютерного тестування) та за результатами поточного контролю (тематичного оцінювання, виконання ІНДЗ та модульного контролю). Результати іспиту оприлюднюються в журналі академічної групи під час 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, 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 чотирирівневою 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 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, незараховано.

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 «незараховано» (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		
64–74	D	Задовільно	
60–63	E		
35–59	FX	Незадовільно (незараховано) з можливістю повторного складання	
1–34	F	Незадовільно (незараховано) з обов'язковим повторним вивченням	

Розподіл балів, що присвоюється здобувачам вищої освіти за підсумкового контролю «залік»

Види робіт	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	Модуль-ний 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. Вимірвальна дошка
3. Тринокулярний мікроскоп Levenhuk 400T
3. Цифрова камера Levenhuk M500 BASE(5)
4. Мікроскопи біологічні
5. Лупа ручна Levenhuk Zero Handy ZH3
6. Лампа лупа
7. Ваги електронні MS-33, електронні лабораторні F-998
8. Препарувальний набір
9. Кювети препарувальні
10. Побутовий холодильник

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. В.В. Базалій, В.В. Бех, Ю.В. Пилипенко та ін. Генетика риб. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2016. 305 с.
2. В.В. Базалій, І.М. Шерман, Ю.В. Пилипенко. Основи рибогосподарської генетики. – Херсон. – 2007. – 275 с.
3. Генетика: підручник: у 2 ч. / Лановенко О. Г. ; Херсон. держ. ун-т. - Херсон : Вишемирский В. С., 2019. Ч. 1 : Закономірності та механізми спадковості. - 2019. - 311 с.
4. Генетика: підруч. для студ. вищ. навч. закл. / В. І. Ніколайчук, М. М. Вакерич ; Держ. вищ. навч. закл. "Ужгород. нац. ун-т", Біол. ф-т. - Ужгород : Гражда, 2013. - 504 с.
5. Vodianitskiy O.M., Potrokhov O.S., Zinkovskiy O.G. Embryonic and Early Postembryonic Development of Carp and Activity of Enzymes of the Energy and Plastic Metabolism under Impact of Water Temperature Fluctuations // Hydrob. J. 2017. Vol. 53, 1. P. 78–86.
6. Генетика риб з основами біометрії: методичні вказівки і робочий зошит для виконання практичних занять студентами екологічного факультету денної та заочної форм навчання зі спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура» ОР «Баклавр» / І.С. Старостенко, Р.В. Ставецька, О.І. Бабенко, Н.І. Клопенко, С.В. Ткаченко - Біла Церква: БНАУ, 2022. 59 с.
7. Конспект лекцій з дисципліни «Генетика риб з основами біометрії» для студентів за спеціальністю 207 «Водні біоресурси та аквакультура» ОР «баклавр» /І.С. Старостенко. – Біла Церква, 2022. – 60 с.
8. Методичні вказівки до виконання самостійних робіт студентам екологічного факультету денної та заочної форм навчання зі спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура» ОР «Баклавр» / І.С. Старостенко, Р.В. Ставецька, О.І. Бабенко, Н.І. Клопенко - Біла Церква: БНАУ, 2022. 25 с.
9. «Using inter simple sequence repeat multi-loci markers for studying genetic diversity in guppy fish»/ Mohammadreza Mohammadabadi^{1,*}, Valentyna Oleshko, Olexandr Oleshko², Leonid Heiko², Iryna Starostenko//Turk J Fish & Aquat Sci. 2021. Sci. 21(12). P.603-613.

Допоміжна література

1. Генетика з основами селекції : підруч. / [С. І. Стрельчук, С. В. Демидов, Г. Д. Бердишев та ін.]. – К., 2000. – 292 с.
2. Голда Д. М. Генетика. Історія. Відкриття. Персоналії. Терміни /Д. М. Голда. – К. : Укр. фітосоціолог. центр, 2004. – 127 с.

3. Тоцький В. М. Генетика: Підручник / 3-тє вид., випр.. та доп. – Одеса: Астропринт. 2008. – 712 с.

<https://www.youtube.com/watch?v=Ps6MGSdk3g4>

<https://www.youtube.com/watch?v=x55TGOEWgwA>

<https://naurok.com.ua/navchalniy-posibnik-genetika-110877.html>