

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ І.І. МЕЧНИКОВА
Кафедра водних біоресурсів та аквакультури



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної
роботи

Ірина ЛОМАЧИНСЬКА

20 15

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ГЕНЕТИКА РИБ

Рівень вищої освіти: *Перший (бакалаврський)*

Галузь знань: *Н Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина*

Спеціальність: *Н5 Водні біоресурси та аквакультура*

Освітньо-професійна програма: *Охорона, відтворення та раціональне використання гідробіоресурсів*

Робоча програма навчальної дисципліни «Генетика риб», - Одеса: ОНУ імені І. І. Мечникова, 2025, - 26 с.

Розробники: Катинська І.В., к.г.н., доцент кафедри водних біоресурсів та аквакультури ОНУ імені І. І. Мечникова.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри водних біоресурсів та аквакультури

Протокол № 1 від « 28 » 05 2025 р.

Завідувач кафедри _____ (Марина БУРГАЗ)
(підпис) (ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Погоджено із гарантом ОПП «Охорона, відтворення та раціональне використання гідробіоресурсів» _____ (Павло ШЕКК)
(підпис) (ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Схвалено навчально-методичною комісією (НМК) факультету гідрометеорології і екології

Протокол № 1 від « 29 » 08 2025 р.

Голова НМК _____ (Ангеліна ЧУГАЙ)
(підпис) (ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри водних біоресурсів та аквакультури

Протокол № _____ від « _____ » _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____ (Марина БУРГАЗ)
(підпис) (ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри водних біоресурсів та аквакультури

Протокол № _____ від « _____ » _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____ (Марина БУРГАЗ)
(підпис) (ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		<i>Очна форма навчання</i>	<i>Заочна форма навчання</i>
Загальна кількість кредитів – 4/4 годин – 120/120 змістових модулів – 2/2	Галузь знань <u>Н Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина</u> (шифр і назва) Спеціальність <u>Н5 Водні біоресурси та аквакультура</u> (код і назва) Рівень вищої освіти: <i>Перший</i> <i>(бакалаврський)</i>	Обов'язкова дисципліна	
		<i>Рік підготовки:</i>	
		2-й	2-й
		<i>Семестр</i>	
		1-й	2-й
		<i>Лекції</i>	
		24 год.	6 год.
		<i>Практичні, семінарські</i>	
		0 год.	0 год.
		<i>Лабораторні</i>	
		16 год.	6 год.
		<i>Самостійна робота</i>	
		80 год.	108 год.
		Форма підсумкового контролю: Іспит / Іспит	

2. Мета, завдання навчальної дисципліни

Мета: Мета курсу полягає у формуванні у здобувачів освіти цілісного наукового уявлення про цитогенетичні та молекулярні основи спадковості й мінливості риб, механізми передачі та реалізації спадкової інформації, закономірності успадкування ознак при статевому розмноженні та популяційно-генетичні процеси. Дисципліна охоплює будову й функції клітини риб, клітинний цикл, мітоз, мейоз і гаметогенез, молекулярні носії спадкової інформації та генетичний код, класичні й сучасні методи генетичного аналізу в рибництві, закономірності успадкування хромосомних і позахромосомних генів, взаємодію алельних і неалельних генів, кросинговер та зчеплене успадкування, генетичні основи статі, мінливості й мутаційного процесу та популяційну генетику риб, забезпечуючи науково-практичну підготовку майбутніх фахівців для ефективного використання генетичних знань у рибництві, аквакультурі та охороні водних біоресурсів.

Завдання:

- навчитися системним знанням про цитогенетичні та молекулярні основи спадковості й мінливості риб;
- сформуванню розуміння механізмів передачі й реалізації спадкової інформації, клітинного циклу, мітозу, мейозу та гаметогенезу;
- ознайомитися з класичними та сучасними методами генетичного аналізу, застосовуваними у рибництві та аквакультурі;
- розуміти закономірності успадкування хромосомних і позахромосомних генів, взаємодії алельних та неалельних генів, кросинговеру та зчепленого успадкування;
- сформуванню уявлення про генетичні основи статі, мутаційну й популяційну мінливість, а також популяційну генетику риб;
- розвинути практичні навички аналізу й інтерпретації генетичних даних для вирішення прикладних завдань рибництва та охорони водних біоресурсів.

Процес вивчення дисципліни спрямований на формування елементів наступних **компетентностей**:

Загальні: ЗК 5 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 7 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 10 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 12 Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

Спеціальні: СК 2 Здатність досліджувати біохімічні, гідробіологічні, гідрохімічні, генетичні та інші зміни об'єктів водних біоресурсів та аквакультури і середовища їх існування.

СК 6 Здатність використовувати загальне та спеціалізоване програмне забезпечення для проведення гідробіологічних, біохімічних, іхтіологічних, генетичних, селекційних, рибницьких досліджень.

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

СК 10 Здатність виконувати експерименти з об'єктами водних біоресурсів та аквакультури незалежно, а також описувати, аналізувати та критично оцінювати експериментальні дані.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПР05 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.

ПР10 Застосовувати навички виконання експериментів для перевірки гіпотез та дослідження явищ, що відбуваються у водних біоресурсах та аквакультурі, біофізичних закономірностей.

ПР11 Знати основні історичні етапи розвитку предметної області. Досліджень.

ПР12 Збирати та аналізувати дані, включаючи аналіз помилок та критичне оцінювання отриманих результатів спеціальності водні біоресурси та аквакультура.

ПР13 Знати та розуміти елементи рибництва (гідроекології, гідротехніки з основами проектування рибницьких підприємств, генетики, розведення та селекції, годівлі риб, іхтіопатології, економіки рибницьких підприємств).

ПР16 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.

ПР18 Аналізувати результати досліджень гідрологічних, гідрохімічних і гідробіологічних та іхтіологічних показників водойм, фізіолого-біохімічний, іхтіопатологічний стан гідробіонтів, оцінювати значимість показників.

Очікувані результати навчання. У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач повинен

знати:

1. основні поняття, принципи та сучасні тенденції розвитку генетики риб у контексті рибництва та аквакультури;
2. будову й функції клітини риб, клітинний цикл, механізми мітозу, мейозу та гаметогенезу;

3. молекулярні основи спадковості (ДНК, РНК, транскрипція, трансляція, генетичний код);
4. класичні та сучасні методи генетичного аналізу, їх застосування у дослідженнях риб;
5. закономірності успадковування хромосомних і позахромосомних генів, взаємодії алельних та неалельних генів, зчепленого успадкування та кросинговеру;
6. генетичні основи статі, мінливості, мутаційного процесу та популяційної генетики риб;
7. принципи використання генетичних знань для удосконалення рибництва, селекції та охорони водних біоресурсів.

вміти:

1. застосовувати генетичну символіку та проводити розрахунки у схемах спадковості;
2. аналізувати клітинні процеси (мітоз, мейоз, гаметогенез) у риб та інтерпретувати отримані результати;
3. використовувати знання молекулярних механізмів спадковості для оцінки генетичних особливостей рибних популяцій;
4. досліджувати закономірності успадкування ознак, у тому числі при неповному домінуванні, зчепленні генів і кросинговері;
5. оцінювати генетичну мінливість та популяційно-генетичні процеси риб, робити висновки про стан популяцій і перспективи селекції;
6. збирати, опрацьовувати й критично аналізувати генетичні дані, включно з оцінкою достовірності та значимості результатів;
7. інтегрувати знання з генетики риб у практичну діяльність рибництва, аквакультури та охорони водних біоресурсів.

3. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Цитогенетичні та молекулярні основи спадковості риб

Тема 1. Генетика як наука. Сучасні та класичні методи генетичного аналізу в рибництві

Генетика риб є науковою основою для розуміння спадковості та мінливості, що визначає розвиток рибництва та аквакультури. У темі розглядається становлення генетики як науки, сучасні й класичні підходи до аналізу спадкових ознак риб, а також роль генетичних досліджень у селекції та збереженні біорізноманіття.

Вивчаючи тему 1, важливо з'ясувати, чому поєднання класичних і сучасних методів аналізу є ключовим для розкриття закономірностей спадковості риб та як ці знання можуть бути використані в практичній діяльності. Вивчення теми передбачає опрацювання гібридологічних, цитологічних та молекулярних методів дослідження, що дозволяють оцінювати генетичну структуру популяцій і механізми успадкування ознак, створюючи основу для розуміння процесів спадковості та їх застосування в рибництві й аквакультурі.

Тема 2. Цитологічні основи спадковості у риб. Клітинний цикл. Мітоз. Мейоз. Гаметогенез риб

Цитологічні основи спадковості пояснюють, як клітинна будова й процеси забезпечують передачу генетичної інформації та сталість ознак у риб. У темі розглядаються структура клітини, клітинний цикл, механізми мітозу й мейозу, а також особливості гаметогенезу у риб.

Опрацьовуючи тему 2, важливо зрозуміти, як поділ клітин і формування гамет забезпечують передачу спадкової інформації між поколіннями та впливають на мінливість популяцій. Вивчення теми передбачає засвоєння знань про основні етапи клітинного циклу й закономірності розподілу спадкового матеріалу, що створює базу для подальшого вивчення молекулярних механізмів спадковості й закономірностей успадкування ознак у рибництві та аквакультурі.

Тема 3. Молекулярні основи спадковості риб. ДНК. Будова РНК, транскрипція. Генетичний код, його властивості у риб

Молекулярні основи спадковості пояснюють, як спадкова інформація зберігається, передається та реалізується в організмах риб. У темі

розглядаються будова й функції ДНК та РНК, процеси транскрипції й трансляції, а також генетичний код і його властивості у риб.

Вивчаючи тему 3, слід зосередитися на тому, як молекулярна організація спадковості визначає механізми успадкування ознак і формує різноманіття рибних популяцій. Вивчення теми передбачає розуміння ключових молекулярних процесів, що забезпечують передачу й реалізацію генетичної інформації, створюючи основу для аналізу спадковості на клітинному та популяційному рівнях і практичного застосування генетичних знань у рибництві й аквакультурі.

Змістовий модуль 2. Закономірності успадкування ознак та мінливість риб

Тема 4. Закономірності успадковування хромосомних і позахромосомних генів

Закономірності успадковування визначають, як спадковий матеріал передається від батьків до нащадків та як формується генетична різноманітність рибних популяцій. У темі розглядаються особливості хромосомного та позахромосомного успадкування, їхня роль у підтриманні генетичної стабільності та виникненні нових ознак.

Вивчення теми 4 дає можливість усвідомити, як різні типи спадковості впливають на формування фенотипу й пристосованість риб до умов середовища та селекційного відбору. Чи можна вважати позахромосомне успадкування чинником, який визначає унікальні риси популяцій риб? Опановування матеріалу формує базу для подальшого розуміння взаємодії генів та використання цих знань у рибництві й аквакультурі.

Тема 5. Взаємодія алельних та неалельних генів у риб

Взаємодія алельних і неалельних генів визначає складність прояву спадкових ознак у риб і формує основу для їхнього різноманіття. У темі розглядаються механізми домінування, неповного домінування, кодомінування, епістазу та комплементарності, а також їхнє значення для формування фенотипу й селекційної роботи.

Опрацьовуючи тему 5, варто з'ясувати, як поєднання дії різних генів створює нові фенотипові комбінації та впливає на продуктивні й адаптивні ознаки риб. Чи можна прогнозувати результати селекції, знаючи схеми взаємодії генів? Вивчення теми забезпечує розуміння складних генетичних

процесів, необхідних для подальшого опанування закономірностей зчеплення генів і кросинговеру.

Тема 6. Зчеплене успадкування генів, кросинговер у риб

Зчеплене успадкування та кросинговер визначають особливості передавання груп генів і створюють умови для генетичної мінливості у рибних популяціях. У темі розглядаються механізми формування хромосомних карт, принципи зчеплення та обміну ділянками хромосом під час мейозу.

Вивчаючи тему 6, слід дослідити, як процес кросинговеру забезпечує рекомбінацію спадкового матеріалу та чому ступінь зчеплення генів має значення для селекції й підтримання генетичної різноманітності. Чи можна керувати частотою кросинговеру для отримання бажаних ознак? Засвоєння матеріалу створює основу для аналізу генетичних процесів, що впливають на спадковість і формування нових комбінацій ознак у рибицтві та аквакультурі.

Тема 7. Генетика статі у риб. Популяційна генетика риб

Генетика статі та популяційна генетика пояснюють механізми формування статевих відмінностей та підтримання генетичної різноманітності у рибних угрупованнях. У темі розглядаються системи визначення статі, фактори, що впливають на її формування, та основи генетичної структури популяцій.

Вивчаючи тему 7, слід зосередитися на тому, як статева диференціація та популяційні процеси взаємодіють між собою й визначають адаптивний потенціал риби. Чи можна, знаючи ці механізми, керувати співвідношенням статей або зберігати генетичне різноманіття популяцій? Засвоєння матеріалу створює підґрунтя для розуміння селекційних стратегій, підтримання стійкості популяцій та ефективного управління водними біоресурсами й аквакультурою.

Тема 8. Мінливість, її класифікація та мутаційна мінливість у риби

Мінливість є основою еволюції та адаптацій риби до різних умов існування. У темі розглядаються типи мінливості, механізми її виникнення та прояву, а також особливості мутаційного процесу у риби.

Опрацьовуючи тему 8, важливо з'ясувати, як спадкова й неспадкова мінливість впливають на формування фенотипу та які чинники середовища й селекції підсилюють або послаблюють ці процеси. Чи можна свідомо керувати мутаційною мінливістю для підвищення продуктивності рибних популяцій? Вивчення теми створює основу для розуміння популяційної генетики та застосування знань про мінливість у рибицтві й аквакультурі.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин									
	Очна форма					Заочна форма				
	Усього	у тому числі				Усього	у тому числі			
		л	п/с	лаб	ср		л	п/с	лаб	ср
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Змістовий модуль 1. Цитогенетичні та молекулярні основи спадковості риб										
Тема 1. Генетика як наука. Сучасні та класичні методи генетичного аналізу в рибистві [1, 2]	16	4	0	2	10	13,5	1	0	0,5	12
Тема 2. Цитологічні основи спадковості у риб. Клітинний цикл. Мітоз. Мейоз. Гаметогенез риб [1, 2]	20	4	0	2	14	21	0,5	0	0,5	20
Тема 3. Молекулярні основи спадковості риб. ДНК. Будова РНК, транскрипція. Генетичний код, його властивості у риб [1, 2]	20	4	0	2	14	21,5	0,5	0	1	20
Разом за змістовим модулем 1	56	12	0	6	38	56	2	0	2	52
Змістовий модуль 2. Закономірності успадкування ознак та мінливість риб										
Тема 4. Закономірності успадкування хромосомних і позахромосомних генів [1, 2]	16	4	0	2	10	14	1	0	1	12
Тема 5. Взаємодія алельних та неалельних генів у риб [1, 2]	12	2	0	2	8	11,5	1	0	0,5	10
Тема 6. Зчеплене успадкування генів, кросинговер у риб [1, 2]	12	2	0	2	8	15,5	0,5	0	1	14
Тема 7. Генетика статі у риб. Популяційна генетика риб [1, 2]	12	2	0	2	8	11	0,5	0	0,5	10
Тема 8. Мінливість, її класифікація та мутаційна мінливість у риб [1, 2]	12	2	0	2	8	12	1	0	1	10
Разом за змістовим модулем 2	64	12	0	10	42	64	4	0	4	56
Разом за змістовими модулями 1 та 2	120	24	0	16	80	120	6	0	6	108
Усього годин	120	24	0	16	80	120	6	0	6	108

Види роботи:

- [1] – опрацювання лекційного та додаткового, довідкового матеріалу;
- [2] – опрацювання лабораторних робіт, додаткового матеріалу.

5. Теми семінарських занять

Семінарські заняття не передбачені.

6. Теми практичних занять.

Практичні заняття не передбачені.

7. Теми лабораторних занять.

Назви тем	Кількість годин	
	ден.	заочн.
Змістовий модуль 1. Цитогенетичні та молекулярні основи спадковості риб		
Тема 1. Генетика як наука. Сучасні та класичні методи генетичного аналізу в рибництві [1] ЛР 1. Генетична символіка [2]	2	0,5
Тема 2. Цитологічні основи спадковості у риб. Клітинний цикл. Мітоз. Мейоз. Гаметогенез риб [1] ЛР 2. Особливості формування гамет [2]	2	0,5
Тема 3. Молекулярні основи спадковості риб. ДНК. Будова РНК, транскрипція. Генетичний код, його властивості у риб [1] ЛР 3. Молекулярні основи спадковості [2]	2	1
Разом за змістовим модулем 1	6	2
Змістовий модуль 2. Закономірності успадкування ознак та мінливість риб		
Тема 4. Закономірності успадкування хромосомних і позакромосомних генів [1] ЛР 4. Закони спадковості Г. Менделя [2]	2	1
Тема 5. Взаємодія алельних та неалельних генів у риб [1] ЛР 5. Успадкування ознак при неповному домінуванні [2]	2	0,5
Тема 6. Зчеплене успадкування генів, кросинговер у риб [1] ЛР 6. Зчеплення генів. Кросинговер [2]	2	1
Тема 7. Генетика статі у риб. Популяційна генетика риб [1] ЛР 7. Успадкування зчеплених ознак та ознак, зчеплених зі статтю [2]	2	0,5
Тема 8. Мінливість, її класифікація та мутаційна мінливість у риб [1] ЛР 8. Генетичні засади мінливості [2]	2	1
Разом за змістовим модулем 2	10	4
Разом за змістовими лабораторними модулями 1 та 2	16	6
Усього годин	16	6

Види роботи:

- [1] – опрацювання лекційного та додаткового, довідкового матеріалу;
- [2] – опрацювання лабораторних робіт, додаткового матеріалу.

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		ден.	заочн.
Змістовий модуль 1. Цитогенетичні та молекулярні основи спадковості риб			
1	Тема 1. Генетика як наука. Сучасні та класичні методи генетичного аналізу в рибництві [1, 2] <i>Підготовка до лекційний та практичних занять, підготовка презентацій</i>	12	12
2	Тема 2. Цитологічні основи спадковості у риб. Клітинний цикл. Мітоз. Мейоз. Гаметогенез риб [1, 2] <i>Підготовка до лекційний та практичних занять, підготовка презентацій</i>	20	20
3	Тема 3. Молекулярні основи спадковості риб. ДНК. Будова РНК, транскрипція. Генетичний код, його властивості у риб [1, 2] <i>Підготовка до лекційний та практичних занять, підготовка презентацій</i>	20	20
	Разом у змістовому модулі 1	38	52
Змістовий модуль 2. Закономірності успадкування ознак та мінливість риб			
4	Тема 4. Закономірності успадковування хромосомних і позакромосомних генів [1, 2] <i>Підготовка до лекційний та практичних занять, підготовка презентацій</i>	10	12
5	Тема 5. Взаємодія алельних та неалельних генів у риб [1, 2] <i>Підготовка до лекційний та практичних занять, підготовка презентацій</i>	8	10
6	Тема 6. Зчеплене успадкування генів, кросинговер у риб [1, 2] <i>Підготовка до лекційний та практичних занять, підготовка презентацій</i>	8	15
7	Тема 7. Генетика статі у риб. Популяційна генетика риб [1, 2] <i>Підготовка до лекційний та практичних занять, підготовка презентацій</i>	8	10
8	Тема 8. Мінливість, її класифікація та мутаційна мінливість у риб [1, 2] <i>Підготовка до лекційний та практичних занять, підготовка презентацій</i>	8	10
	Разом у змістовому модулі 2	42	56
	Разом за змістовими лекційними модулями 1 та 2	80	108
	Разом за дисципліну	80	108

У межах дисципліни «Генетика риб» здобувачі можуть виконувати завдання самостійної роботи як у традиційних формах (опрацювання літератури, індивідуальних завдань, тощо), так і через зарахування результатів неформальної та інформальної освіти.

В якості самостійної роботи здобувач може пройти професійні курси/тренінги, професійне стажування, онлайн-курси, громадянську освіту отримати відповідний сертифікат на освітніх платформах, що може бути зараховано як періодичний, поточний та фрагмент підсумкового контролю.

Пропонуються до розгляду такі курси, які можуть бути визнані як періодичний, поточний контроль та/або бонусні бали (за бажанням здобувача):

Назва освітньої платформи, назва онлайн курсу, короткий опис, посилання	Дотично до теми (та/або Компетентності, результати навчання, що формуються)
<i>Coursera: «Біотехнологія водоростей»</i> – курс містить сучасні молекулярні та біотехнологічні підходи, генетичну та метаболічну інженерію, маркерні системи – тобто на пряму перегукується з молекулярними основами спадковості та методами генетичного аналізу. (https://www.coursera.org/learn/algae-biotechnology)	ЗК5, ЗК7, ЗК10, ЗК12; СК2, СК6, СК9, СК10; ПР5, ПР10, ПР12, ПР16.
<i>Coursera: «Системна біологія та біотехнологія»</i> – курс охоплює моделювання, аналіз великих даних (omics), динамічне моделювання та експериментальні методи – критично важливо для сучасної популяційної та молекулярної генетики. (https://www.coursera.org/specializations/systems-biology)	ЗК5, ЗК7, ЗК10; СК2, СК6, СК9, СК10 ПР5, ПР10, ПР12, ПР16.
<i>Coursera: «Методології дослідження»</i> – курс дає базу для планування експериментів, збору й аналізу даних, оцінки похибок – безпосередньо пов'язане з лабораторними роботами й генетичними дослідженнями. (https://www.coursera.org/learn/research-methodologies)	ЗК5, ЗК7, ЗК10, ЗК12; СК2, СК6, СК9, СК10; ПР10, ПР12.
<i>Coursera: «Вступ до біології: Екологія, еволюція, біорізноманіття»</i> – курс дає розуміння еволюційних і екологічних процесів, у яких працює популяційна генетика, – корисно для тем про мінливість і популяційні процеси (https://www.coursera.org/specializations/introduction-to-biology)	ЗК5, ЗК7, ЗК10; СК2; СК9; ПР5, ПР11.
<i>Coursera: «Палеонтологія: Еволюція ранніх хребетних»</i> – курс допомагає зрозуміти еволюційні витоки риб, походження генетичних систем, цікаво для теми «Генетика статі» та адаптаційних процесів. (https://www.coursera.org/learn/early-vertebrate-evolution)	ЗК5, ЗК7, ЗК10; СК9; ПР11
<i>Coursera: «Палеонтологія: Стародавні морські рептилії»</i> – курс дає додатковий еволюційний контекст для розуміння походження й адаптацій водних організмів, що може слугувати фоном для тем із популяційної генетики. (https://www.coursera.org/learn/ancient-marine-reptiles)	ЗК5, ЗК7; СК9; ПР11.

Здобувач може самостійно обрати ресурси, які будуть відповідати навчальній дисципліні «Генетика риб».

Для зарахування в якості періодичного, поточного або фрагмента підсумкового контролю здобувач має подати документ, що підтверджує неформальну освіту, програму, зробити опис компетентностей та результатів навчання, сформованих під час неформальної освіти.

Викладач залишає за собою право перевірити сформованість перелічених компетентностей та результатів навчання.

В межах дисципліни «Генетика риб» оцінювання результатів неформальної та інформальної освіти здійснюється згідно з критеріями таблиці 1.

Таблиця 1 - Критеріїв оцінювання результатів неформальної освіти

Вид діяльності здобувача	Орієнтовний обсяг (год./кредити ECTS)	Критерії виконання	Кількість балів	Форма зарахування
Онлайн-курс (Prometheus, Coursera, EdEra тощо)	30 год. (1 кредит)	100% виконаних завдань	10 балів	Поточний контроль / самостійна робота
		88% виконаних завдань	9 балів	
		70% виконаних завдань	7 балів	
Професійне стажування (на підприємстві, в установі)	від 2 тижнів (≈1-2 кредити)	Повне проходження з довідкою	8-10 балів	Самостійна робота / модульний контроль
Професійний тренінг / воркшоп	8-12 год.	Участь і сертифікат	3-4 бали	Поточний контроль
	20-30 год.		5-7 балів	
Курси з громадянської освіти / академічної доброчесності	5-10 год.	Успішне завершення з сертифікатом	2-3 бали	Додаткові бали
Додаткові онлайн-курси (МООС, спецкурси)	15-20 год.	Виконання завдань на $\geq 80\%$	4-6 балів	Самостійна робота
Участь у науково-практичній конференції / семінарі	1-2 дні	Довідка/сертифікат про участь	2-4 бали	Додаткові бали
Публікація тез конференції чи наукової статті (за тематикою дисципліни)	0	Наявність опублікованих матеріалів	до 10 балів	Підсумковий контроль / Додаткові бали

Максимальна кількість балів зарахованих результатів неформальної/інформальної освіти не повинна перевищувати 20% від підсумкової оцінки за дисципліну.

Викладач здійснює експертну оцінку відповідності змісту здобутих компетентностей до навчальної програми.

За потреби викладач може проводити співбесіду зі здобувачем для підтвердження рівня засвоєних результатів.

9. Методи навчання

У ході читання дисципліни використовуються методи навчання, які притаманні системі вищої академічної освіти. Серед них найтрадиційнішим залишається *пояснювально-ілюстративний метод*, у межах якого викладач допомагає здобувачам здобути знання завдяки аудиторній роботі. Вона поділяється на дві складові – засвоєння теоретичного матеріалу під час прослуховування лекцій та практичних занять, на яких здобувачі репродукують отримані знання і демонструють вміння засвоїти матеріал, запропонований

викладачем для самостійного опрацювання.

Окрім вищевикладеного методу, використовується *дослідницький метод*, який передбачає організацію активного пошуку розв'язання висунутих пізнавальних завдань, аналізуючи відео- фотоматеріали й роблячи самостійні висновки.

10. Форми контролю і методи оцінювання (у т.ч. критерії оцінювання результатів навчання)

Протягом засвоєння навчальної дисципліни здобувачі мають можливість накопичувати бали за рахунок виконання різних форм роботи. Вони розподіляються, а потім сумуються.

Форми контролю. Контроль знань здобувачів здійснюється упродовж семестру та охоплює всі види навчальної діяльності: лекційні заняття, практичні роботи й модульні контрольні заходи. Основна мета контролю полягає у перевірці рівня засвоєння теоретичних знань, сформованості практичних навичок і здатності застосовувати отримані знання у професійній діяльності.

1. Форми контролю за лекційним матеріалом

Оцінювання засвоєння лекційного матеріалу здійснюється на основі таких форм: перевірка підготовленості до лекції (активність, виконання коротких аналітичних або оглядових завдань, ознайомлення з рекомендованою літературою); короткий тестовий контроль після лекції (перевірка розуміння ключових понять і закономірностей теми); участь в усній дискусії або обговоренні проблемних питань теми (оцінюється змістовність, аргументованість та самостійність суджень).

Максимальна кількість балів за опанування лекційного матеріалу становить 10 балів (по 1 балу за тему 1, 2 та 5-8; за 3 і 4 тему по 2 бали).

2. Форми контролю за лабораторним матеріалом

Лабораторні заняття спрямовані на формування професійних компетентностей, уміння застосовувати теоретичні знання під час виконання конкретних завдань. Контроль здійснюється через перевірку правильності виконання лабораторних робіт (дотримання методики, точність розрахунків, логічність висновків, якість оформлення звітності) та усний захист лабораторної роботи (здатність обґрунтувати отримані результати, відповісти на запитання викладача, продемонструвати розуміння процесу виконання).

Максимальна кількість балів за всі лабораторні роботи становить 40 балів (по 5 балів за кожну з 8 лабораторних тем).

3. Модульний контроль

Після вивчення кожного змістового модуля проводиться модульна контрольна робота у формі тестового оцінювання, що включає 15 запитань із однією правильною відповіддю. Метою є перевірка системності засвоєння матеріалу, узагальнення знань і вміння логічно поєднувати теоретичні та практичні аспекти навчального змісту.

Максимальна кількість балів за виконання модульних контрольних робіт

становить 30 балів. Для отримання позитивного результату здобувач має набрати не менше 60% правильних відповідей. Кожен здобувач має дві спроби складання тесту.

4. Підсумковий контроль (іспит)

Підсумковою формою контролю знань є іспит, який проводиться після завершення вивчення дисципліни. Іспит спрямований на комплексну перевірку рівня засвоєння теоретичних знань, здатності їх узагальнювати, систематизувати та застосовувати у практичних ситуаціях.

Іспит оцінюється максимально у 20 балів. До складання іспиту допускаються здобувачі, які набрали не менше 60% балів за поточну роботу (тобто 48 із 80 можливих).

5. Підсумкова система оцінювання за дисципліною

Вид навчальної діяльності	Максимальна кількість балів
Лекційний матеріал (тести, участь у дискусії, підготовленість)	10
Практичні роботи (виконання і захист)	40
Модульні контрольні роботи	30
Поточна успішність (разом)	80
Іспит	20
Загальна кількість балів за дисципліну	100

Таким чином, загальна система оцінювання дисципліни базується на принципах поетапності та об'єктивності: 80 балів здобувач може отримати за поточну роботу протягом семестру, а 20 балів – за підсумковий іспит. Такий підхід забезпечує безперервний контроль знань, стимулює систематичну підготовку здобувачів і дозволяє комплексно оцінити їхню готовність до практичного застосування отриманих знань і навичок.

Критерії оцінювання результатів навчання. Критерій оцінювання – це ознака, на основі якої проводиться оцінювання будь-чого і яка є мірою оцінки. Критерії оцінювання визначаються за допомогою якісних показників та ознак, що демонструють рівень сформованості навчальних досягнень здобувачів вищої освіти і трансформуються в оцінку згідно затверджені шкали. Результати академічної успішності здобувачів виставляються у вигляді оцінки за національною шкалою, 100-бальною та шкалою ЄКТС.

1 Критерії оцінювання лекційного матеріалу

Бал	Критерії оцінювання засвоєння лекційного матеріалу
1 бал	Добре орієнтується в темі, розуміє зміст основних понять, логічно відповідає на контрольні питання, виявляє активність під час обговорення.
0,5 бала	Ознайомився з матеріалом лекції, відповідає на основні запитання, але без глибокого розуміння або з неточностями; має базові уявлення про ключові поняття, але допускає суттєві помилки
0 балів	Здобувач не відвідував лекцію або не ознайомився з матеріалом; не виконав

	завдання/тест; не проявляв активності.
--	--

Здобувач вищої освіти має можливість отримати по 1 додаткові бали до підсумкової оцінки за третю та четверту лекції за умови підготовки якісної презентації, що розкриває основні положення, приклади або аналітичні аспекти теми лекції.

2 Критерії оцінювання лабораторних робіт

Бал	Критерії оцінювання виконання лабораторної роботи
5 балів	Робота виконана повністю, результати обґрунтовані; звітність оформлено якісно, з розрахунками/таблицями/власними спостереженнями; здобувач успішно захистив роботу, продемонстрував розуміння процесу та висновків.
4 бали	Робота виконана коректно, усі розрахунки і висновки логічні; звітність оформлена відповідно до вимог; проведено короткий усний захист.
3 бали	Робота виконана в цілому правильно, але з окремими неточностями; звітність подано, але без глибокого аналізу результатів або без захисту
2 бали	Робота виконана частково правильно, проте допущено помилки у розрахунках чи висновках; звітність неповна, недостатньо оформлена.
1 бал	Робота виконана частково, з грубими помилками; відсутнє обґрунтування результатів або розрахунків; не дотримано структури звітності.
0 балів	Робота не виконана або відсутня; здобувач не з'явився на заняття і не подав звітних документів.

Критерій для захисту лабораторної - коротке усне пояснення результатів (1–2 хвилини) або відповідь на запитання викладача щодо методики чи висновків.

Оцінювання модульних контрольних робіт здійснюється з метою перевірки рівня засвоєння теоретичного матеріалу після завершення вивчення кожного змістового модуля. Модульна контрольна робота проводиться у формі тестового контролю, який містить 15 тестових завдань, що охоплюють ключові поняття, закономірності та прикладні аспекти тем, передбачених навчальним планом.

Кожне тестове завдання має одну правильну відповідь, яка оцінюється в один бал, а загальна кількість балів за тест становить 15, що відповідає 100% правильності виконання.

Розподіл результатів тестування за кількістю правильних відповідей

Кількість правильних відповідей	Відсоток правильності, %	Рівень засвоєння матеріалу
15	100	Відмінний рівень, повне засвоєння матеріалу
14	93	Дуже високий рівень, незначні неточності
13	87	Високий рівень, правильне розуміння основних положень
12	80	Достатній рівень, засвоєно основні поняття
11	73	Достатній рівень із незначними прогалинами

Кількість правильних відповідей	Відсоток правильності, %	Рівень засвоєння матеріалу
10	67	Задовільний рівень, окремі неточності у розумінні матеріалу
9	60	Мінімально позитивний результат, базове засвоєння знань
8	53	Незадовільний рівень, часткове розуміння теми
7	47	Низький рівень, більшість відповідей неправильні
6	40	Дуже низький рівень засвоєння
5	33	Матеріал засвоєно фрагментарно
4	27	Відсутність розуміння ключових понять
3	20	Дуже слабе розуміння матеріалу
2	13	Майже повна відсутність знань
1	7	Випадкові правильні відповіді
0	0	Відсутність знань, завдання не виконано

Для отримання позитивного результату необхідно набрати не менше 60% правильних відповідей, що відповідає 9 балам з 20 можливих. Результати нижчі цього порогу вважаються незадовільними та не зараховуються як успішне виконання модульного контролю.

Здобувач вищої освіти має право на дві спроби складання модульної контрольної роботи: перша – у межах основного навчального процесу, друга – у разі необхідності повторного проходження для підвищення результату або у випадку технічних чи організаційних причин, що вплинули на виконання першої спроби.

Підсумковий результат модульного контролю враховується при визначенні рейтингової оцінки з дисципліни та є складовою загальної системи поточного і семестрового контролю знань.

У таблиці нижче наведено загальні критерії оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти:

Оцінка за національною шкалою	Теоретична підготовка	Практична підготовка
	Здобувач освіти	
Відмінно 90 - 100	У повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно та аргументовано викладає під час усних виступів; глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань, робить самостійні висновки, виявляє причинно-наслідкові зв'язки; самостійно знаходить додаткову інформацію та використовує її для реалізації поставлених перед ним завдань.	Повно та ґрунтовно засвоїв всі теми робочої програми, вміє вільно та самостійно викласти зміст всіх питань програми навчальної дисципліни, розуміє її значення для своєї професійної підготовки, проявляє творчий підхід до виконання індивідуального завдання при виконанні самостійного завдання, повністю виконав усі завдання кожної теми та поточного контролю в цілому.

Оцінка за національною шкалою	Теоретична підготовка	Практична підготовка
	Здобувач освіти	
Добре 85 - 89	Недостатньо повно та ґрунтовно засвоїв окремі питання робочої програми. Вміє самостійно викласти зміст основних питань програми навчальної дисципліни.	Виконав завдання кожної теми та поточного контролю в цілому, має стійкі навички виконання завдання.
Добре 75 - 84	Недостатньо повно та ґрунтовно засвоїв деякі теми робочої програми, не вміє самостійно викласти зміст деяких питань програми навчальної дисципліни.	Окремі завдання кожної теми та поточного контролю в цілому виконав не повністю.
Задовільно 70 – 74	Володіє навчальним матеріалом на репродуктивному рівні або відтворює певну частину навчального матеріалу з елементами логічних зв'язків, знає основні поняття навчального матеріалу; має ускладнення під час виділення суттєвих ознак вивченого; під час виявлення причинно-наслідкових зв'язків і формулювання висновків.	Засвоїв лише окремі теми робочої програми. Не вміє вільно самостійно викласти зміст основних питань навчальної дисципліни. Окремі завдання кожної теми контролю не виконав.
Задовільно 60 - 69	Засвоїв лише окремі питання робочої програми. Не вміє достатньо самостійно викласти зміст більшості питань програми навчальної дисципліни.	Виконав лише окремі завдання кожної теми та контролю в цілому.
Незадовільно з можливістю повторного складання 35 - 59	Володіє навчальним матеріалом поверхнево й фрагментарно (без аргументації та обґрунтування); безсистемно виокремлює випадкові ознаки вивченого; під час відповіді допускає суттєві помилки.	Не засвоїв більшості тем робочої програми не вміє викласти зміст більшості основних питань навчальної дисципліни. Не виконав більшості завдань кожної теми та контролю в цілому.
Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни 0-34	Не володіє навчальним матеріалом.	Не засвоїв навчальної програми, не вміє викласти зміст жодної теми навчальної дисципліни, не виконав контролю.

11. Питання для підсумкового контролю

1. Яка роль генетики риб як науки в розвитку сучасного рибництва та аквакультури?
2. Які класичні методи генетичного аналізу використовуються для вивчення спадкових ознак у риб (гібридологічний аналіз, цитологічний аналіз тощо)?
3. У чому полягає перевага сучасних молекулярних методів генетичних досліджень над класичними підходами в рибництві?

4. Що таке гібридологічний аналіз у генетиці риб і які закономірності він дозволяє виявити?
5. Як генетичні дослідження риб використовуються для селекційної роботи та збереження біорізноманіття?
6. У чому полягає різниця між фундаментальними та прикладними генетичними дослідженнями риб?
7. Які перші наукові відкриття стали основою формування генетики як науки?
8. Які практичні завдання в рибництві вирішуються за допомогою генетичного аналізу?
9. Як поєднання класичних і сучасних методів допомагає точніше визначати спадковість та мінливість у рибних популяціях?
10. Чому генетична діагностика популяцій риб є ключовою у збереженні природних ресурсів та плануванні аквакультури?
11. Які структурні компоненти клітини риб визначають збереження та передачу спадкової інформації?
12. Що таке клітинний цикл у риб, та які його основні фази?
13. У чому полягає біологічне значення мітозу для росту та регенерації тканин у риб?
14. У якій саме фазі мітозу хромосоми риб найкраще спостерігати під мікроскопом?
15. Чим мейоз відрізняється від мітозу за кількістю поділів і біологічним значенням у риб?
16. На яких етапах мейозу у риб відбувається кросинговер і генетична рекомбінація?
17. Що таке гаметогенез у риб і які існують відмінності між оогенезом та сперматогенезом?
18. Чому мейоз риб забезпечує спадкову мінливість, а мітоз — генетичну сталість?
19. Які фази мейозу містять п'ять стадій, характерних саме для профазі I?
20. Яким чином правильний перебіг мітозу і мейозу впливає на життєздатність нащадків у рибництві?
21. Яка молекулярна структура ДНК у риб і яку роль вона відіграє у збереженні спадкової інформації?
22. Хто із вчених уперше запропонував дволанцюгову модель будови ДНК, що актуальна і для риб?
23. Які хімічні компоненти входять до складу молекули РНК у риб і чим вони відрізняються від компонентів ДНК?
24. У чому полягає процес транскрипції у клітинах риб і яка його роль у реалізації спадкової інформації?
25. Що таке кодон і як він пов'язаний із процесом трансляції в білковому синтезі у риб?
26. Що означає ворд «триплетність» генетичного коду риб, і як це впливає на синтез білків?

27. У чому проявляється властивість виродженості генетичного коду у риб, тобто можливість різних кодонів кодувати одну амінокислоту?
28. Які типи РНК (іРНК, тРНК, рРНК) беруть участь у синтезі білка у риб і які функції вони виконують?
29. У якому клітинному компартменті риб відбувається трансляція мРНК у білок?
30. Які властивості генетичного коду (універсальність, специфічність, однозначність, неперекривність) є характерними для рибних організмів?
31. Що таке хромосомне успадкування і як воно проявляється у риб?
32. Що означає термін позахромосомне (неядерне) успадкування у риб і які органели за нього відповідають?
33. У чому полягає відмінність між хромосомним і позахромосомним типом успадкування ознак у риб?
34. Що таке група зчеплення генів і чому вона пов'язана саме з хромосомним успадкуванням?
35. Як материнський тип успадкування проявляється у риб за участі мітохондріальної ДНК?
36. Які ознаки у риб зазвичай успадковуються позахромосомно, і чому це важливо для аквакультури?
37. У чому полягає біологічне значення хромосомного успадкування для збереження стабільності виду?
38. Чи може позахромосомне успадкування бути фактором адаптаційних переваг риб у змінних умовах середовища?
39. Як відрізнити ядерну мутацію від цитоплазматичної за характером передачі ознаки у поколіннях?
40. Чому генетичні хвороби риб, пов'язані з мітохондріями, успадковуються виключно по материнській лінії?
41. Що таке алельні гени і як вони взаємодіють між собою при формуванні фенотипу риб?
42. У чому полягає явище повного домінування алельних генів у риб і наведіть приклад такої ознаки?
43. Що характеризує неповне (часткове) домінування алельних генів і як воно проявляється у риб?
44. У чому полягає кодомінування алельних генів, і як це може впливати на пігментацію або групу крові у риб?
45. Що таке епістаз як форма взаємодії неалельних генів у риб і як він проявляється?
46. У чому полягає комплементарна взаємодія генів, що спільно формують фенотип рибної ознаки?
47. Як множинний алелізм пояснює наявність кількох алельних варіантів одного гена у рибних популяціях?
48. Чому взаємодія неалельних генів може ускладнювати прогнозування результатів схрещувань у рибництві?
49. Як вивчення епістатичних взаємодій генів допомагає точніше планувати селекційні програми в аквакультурі?

50. Чому розшифрування схеми взаємодії алельних і неалельних генів є критично важливим для генетичного прогнозу потомства риб?
51. Що таке зчеплене успадкування генів у риб і чому воно відрізняється від менделівського незалежного успадкування?
52. Як визначається група зчеплення генів на основі їхнього розташування в одній хромосомі у риб?
53. У якій фазі мейозу риб відбувається кросинговер, що спричиняє рекомбінацію генів?
54. Що таке морганіда як одиниця вимірювання частоти кросинговеру у рибної генетики?
55. Чому гени, розташовані близько один до одного в одній хромосомі, успадковуються зчеплено?
56. У чому біологічне значення кросинговеру для підвищення генетичної мінливості популяцій риб?
57. Чим відрізняється незчеплене успадкування від зчепленого на прикладі рибних гібридів?
58. Як частота кросинговеру може бути використана для побудови хромосомних карт риб?
59. Які чинники можуть впливати на інтенсивність кросинговеру у різних видів риб (середовище, стать, генетичний фон)?
60. Чому селекціонери риб враховують явище зчеплення генів при плануванні передачі продуктивних ознак у потомство?
61. Які системи визначення статі притаманні різним видам риб (XX/XY, ZZ/ZW тощо)?
62. Які фактори середовища можуть впливати на формування статі у риб (температура, гормони, солоність)?
63. Що означає поняття гетерогаметна стать у риб, і наведіть приклад таких видів.
64. У чому полягає суть зчепленого зі статтю успадкування ознак у риб?
65. Як регулювання співвідношення статей у популяції риб може бути використане у рибництві?
66. Що вивчає популяційна генетика риб і яке її значення для збереження біорізноманіття?
67. Що таке генетична структура популяції риб і які фактори її формують?
68. Як міграція, мутації та природний добір впливають на генетичний склад популяцій риб?
69. Яку роль відіграє інбридинг (близькоспоріднене схрещування) у формуванні генетичних ризиків у популяціях риб?
70. Чому знання популяційної генетики є основою для керування природними та штучними запасами риб?
71. Що таке спадкова мінливість у риб і як вона відрізняється від неспадкової мінливості?
72. У чому полягає різниця між модифікаційною та мутаційною мінливістю у рибних організмів?

73. Які фактори середовища найчастіше спричиняють модифікаційну (фенотипову) мінливість у риб?
74. Що таке мутації, і яке їхнє біологічне значення для еволюції риб?
75. Чим відрізняються генні, хромосомні та геномні мутації у риб?
76. Які приклади мутацій можуть призводити до позитивних адаптацій у риб у природних умовах?
77. Що таке поліплодія у риб і як вона використовується у селекції та аквакультурі?
78. Як мутагенні фактори (радіація, хімічні речовини) можуть впливати на зростання частоти мутацій у популяціях риб?
79. Чому управління мутаційною мінливістю є важливим для створення високопродуктивних ліній у рибництві?
80. Як розуміння механізмів мінливості та мутацій допомагає забезпечити генетичну стійкість та відновлення популяцій риб?

12. Розподіл балів, які отримують здобувачі ФОРМУВАЛЬНЕ ОЦІНЮВАННЯ

Поточний та періодичний контроль								Підсумковий контроль (іспит)	Сума балів
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2						
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	Іспит	100
6	6	7	7	6	6	6	6		
Модульна контрольна робота №1 15 балів			Модульна контрольна робота №2 15 балів						
34			46						
80								20	

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	ОцінкаECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
85-89	B	добре	
75-84	C		
70-74	D	задовільно	
60-69	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

13. Навчально-методичне забезпечення

1. Мультимедійні презентації.
2. Катинська І. В. Робоча програма навчальної дисципліни «Генетика риб». - Одеса: ОНУ імені І. І. Мечникова, 2025. - 26 с.
3. Силабус курсу

14. Рекомендована література

Основна

1. Базалій В.В., Бех В.В., Пилипенко Ю.В., Лісний В.А. Генетика риб. Підручник. Київ, 2024. 306 с.
2. Бургаз М.І., Матвієнко Т.І. Генетика риб з основами біометрії. Методичні вказівки для лабораторних робіт. ОДЕКУ, 2015 р. 44 с.
3. Гринжевський М. В., Шерман І. І., Грициняк І. І. та ін. Організація селекційно-плеємної роботи в рибництві: навч. посіб. Київ, 2016. 352 с.
4. Костенко С.О., Свириденко Н.П. Генетика риб: навчальний посібник. Київ: НУБіП України, 2022. 453 с.
5. Сенечин В. В., Пукало П. Я., Крушельницька О. В. Практикум з дисципліни «Генетика риб»: навч. посіб. Львів, 2021. 128 с.

Додаткова

1. Базалій В. В., Бех В. В., Пилипенко Ю. В., Лісний В. А. Генетика риб: підручник. Херсон : Олді-плюс, 2015. 306 с. ISBN 978-966-289-059-4
2. Бех В. В., Олексієнко О. О., Осіпенко М. І. Селекційно-плеємна робота і процес виведення малолускатого внутрішньопородного типу української рамчастої породи коропа. Вісник аграрної науки № 8/06, 2015. С. 29-34
3. Кононенко Р. В., Шевченко П. Г., Кондратюк В. М., Кононенко І. С. Інтенсивні технології в аквакультурі: навч. посіб. Київ: «Центр учбової літератури», 2016. 410 с.
4. Слюсар М. В., Ковальчук І. І., Світельський М. М., Мамченко В. Ю., Іщук О. В. Особливості ембріонального розвитку ікри самок раків різних видів. Сучасні проблеми раціонального використання водних біоресурсів: *VI Міжнародна науково-практична конференція, м. Київ, 9-10 жовтня 2024 р.:* збірник матеріалів. Київ: ПРО ФОРМАТ, 2024. С. 189-193
5. Тарасюк С. І., Свириденко Н. П. Генетичний моніторинг різних видів риб. *Матеріали міжнародної науково-практичної конференції. Цілі*

сталого розвитку третього тисячоліття: виклики для університетів наук про життя. м. Київ, 2018, Том 3. С.337-332.

15. Електронні інформаційні ресурси

1. Репозитарій ОНУ імені І.І.Мечникова <https://dspace.onu.edu.ua/home>
2. Репозитарій факультету ФГМіЕ <http://eprints.library.odku.edu.ua>
3. Бібліотека ОНУ імені І.І.Мечникова <http://lib.onu.edu.ua/>
4. Сайт водних біоресурсів та аквакультури <https://vodni-bioresursy-kafedra.org/>
5. ДЕРЖАВНЕ АГЕНТСТВО УКРАЇНИ З РОЗВИТКУ МЕЛІОРАЦІЇ, РИБНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА ПРОДОВОЛЬЧИХ ПРОГРАМ https://darg.gov.ua/_dijalnistj_0_214_menu_0_1.html
6. ФАО 2025 <https://www.fao.org/>

Додаток до робочої програми навчальної дисципліни «Генетика риб» (Для малокомплектної групи)

Рівень вищої освіти: Перший (бакалаврський)

Галузь знань: *Н Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина*

Спеціальність: *Н5 Водні біоресурси та аквакультура*

Освітньо-професійна програма: *Охорона, відтворення та раціональне використання гідробіоресурсів*

Структура навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин									
	Очна форма					Заочна форма				
	Усього	у тому числі				Усього	у тому числі			
		л	п/с	лаб	ср		л	п/с	лаб	ср
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Змістовий модуль 1. Цитогенетичні та молекулярні основи спадковості риб										
Тема 1. Генетика як наука. Сучасні та класичні методи генетичного аналізу в рибництві [1, 2]	16	4	0	2	10	13,5	1	0	0,5	12
Тема 2. Цитологічні основи спадковості у риб. Клітинний цикл. Мітоз. Мейоз. Гаметогенез риб [1, 2]	20	4	0	2	14	21	0,5	0	0,5	20
Тема 3. Молекулярні основи спадковості риб. ДНК. Будова РНК, транскрипція. Генетичний код, його властивості у риб [1, 2]	20	4	0	2	14	21,5	0,5	0	1	20
Разом за змістовим модулем 1	56	12	0	6	38	56	2	0	2	52
Змістовий модуль 2. Закономірності успадкування ознак та мінливість риб										
Тема 4. Закономірності успадкування хромосомних і позакхромосомних генів [1, 2]	16	4	0	2	10	14	1	0	1	12
Тема 5. Взаємодія алельних та неалельних генів у риб [1, 2]	12	2	0	2	8	11,5	1	0	0,5	10
Тема 6. Зчеплене успадкування генів, кросинговер у риб [1, 2]	12	2	0	2	8	15,5	0,5	0	1	14
Тема 7. Генетика статі у риб. Популяційна генетика риб [1, 2]	12	2	0	2	8	11	0,5	0	0,5	10
Тема 8. Мінливість, її класифікація та мутаційна мінливість у риб [1, 2]	12	2	0	2	8	12	1	0	1	10
Разом за змістовим модулем 2	64	12	0	10	42	64	4	-	4	56
Разом за змістовими модулями 1 та 2	120	24	0	16	80	120	6	-	6	108
Усього годин	120	24	0	16	80	120	6	-	6	108

Види роботи:

[1] – опрацювання лекційного та додаткового, довідкового матеріалу;

[2] – опрацювання лабораторних робіт, додаткового матеріалу.