

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
«*10*» *вересня* 2026



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ШТУЧНОГО РОЗВЕДЕННЯ
ГІДРОБІОНТІВ

Рівень вищої освіти: *Другий (магістерський)*

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*

ОНУ
2026

Робоча програма навчальної дисципліни «Сучасні технології штучного розведення гідробіонтів». - Одеса: ОНУ, 2026. - 27 с.

Розробники: Шекк П.В., д.с/г.н., професор кафедри водних біоресурсів та аквакультури ОНУ імені І.І. Мечникова

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри водних біоресурсів та аквакультури

Протокол № 1 від «26» 08 2026 р.

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

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

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

Протокол № 1 від «26» 08 2026 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 – 3/3 годин – 90/90 залікових модулів – 2/2	Галузь знань Н <u>Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина</u> (шифр і назва) Спеціальність Н5 <u>Водні біоресурси та аквакультура</u> (код і назва) Рівень вищої освіти: <i>Другий</i> <i>(магістерський)</i>	Дисципліна вибіркова	
		<i>Рік підготовки:</i>	
		2-й	2-й
		<i>Семестр</i>	
		3-й	3-й
		<i>Лекції</i>	
		16 год.	6 год.
		<i>Практичні, семінарські</i>	
		14 год.	4 год.
		<i>Лабораторні</i>	
		0 год.	0 год.
		<i>Самостійна робота</i>	
		60 год.	80 год.
		Форма підсумкового контролю: залік/залік	

2 Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета. Метою курсу є формування у здобувачів освіти глибоких теоретичних знань і практичних навичок щодо організації, управління та вдосконалення процесів штучного відтворення риб і безхребетних гідробіонтів, а також розвиток компетентностей у застосуванні сучасних біотехнологій, інноваційних технічних рішень і принципів біобезпеки в системах аквакультури.

Завдання. Основними завданнями навчальної дисципліни є: ознайомлення з біологічними, фізіолого-біохімічними та екологічними основами репродуктивних процесів гідробіонтів; формування знань про сучасні методи стимуляції нересту, запліднення та інкубації ікри у риб та інших водних організмів; опанування технологій вирощування личинок, мальків і підрощеної молоді в умовах контрольованих систем (інкубаційних комплексів, РАС); засвоєння принципів конструювання, експлуатації та оптимізації інкубаційних і вирощувальних установок; вивчення біотехнологічних підходів до відтворення ракоподібних і молюсків; ознайомлення з інноваційними рішеннями у сфері генетичного контролю, кріоконсервації, пробіотичного супроводу, цифрового моніторингу; формування системного бачення біобезпеки у штучному розведенні гідробіонтів та екологічної відповідальності під час ведення відтворювальних робіт.

Процес вивчення дисципліни спрямований на формування елементів таких компетентностей:

загальних (ЗК):

ЗК02 – здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;

ЗК03 – здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;

ЗК04 – здатність приймати обґрунтовані рішення;

ЗК05 – прагнення до збереження навколишнього природного середовища;

ЗК06 – здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;

ЗК07 – здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

спеціальних (фахових) компетентностей:

СК01 – здатність аналізувати екологічні параметри гідроекосистем природних та штучних середовищ та антропогенні впливи на них на основі критичного осмислення проблем у галузі аграрних наук та продовольства та на межі галузей знань;

СК02 – здатність інтегрувати знання та розв’язувати складні задачі водних біоресурсів та аквакультури у широких або мультидисциплінарних контекстах;

СК03 – здатність забезпечувати формування та ефективне використання біопродуктивності водойм різного типу та продуктивних властивостей риб;

СК04 – здатність визначати природну кормову базу, якість статевих продуктів риб, прогнозувати динаміку чисельності та біомаси, складати прогнози рибопродуктивності;

СК05 – здатність будувати і досліджувати концептуальні та комп'ютерні моделі динаміки популяцій риб, водних біоресурсів та аквакультури;

СК06 – здатність виявляти та використовувати фізіолого-біохімічні зміни, що відбуваються в організмі гідробіонтів, для забезпечення ефективності рибницьких технологічних процесів у водних біоресурсах та аквакультурі;

СК07 – здатність здійснювати заходи із охорони водних біоресурсів і збереження здоров'я риб та запобігання їх масового захворювання;

СК11 – здатність проєктувати технологічні карти та управляти виробничими процесами, що є складними та потребують нових стратегічних підходів у сфері водних біоресурсів та аквакультури.

Програмні результати навчання

Вивчення дисципліни спрямоване на досягнення таких програмних результатів навчання:

ПР01 – мати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері водних біоресурсів та аквакультури і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень;

ПР03 – відшуковувати необхідну інформацію, використовуючи різноманітні ресурси: журнали, бази даних, відкриті дані та інші ресурси, аналізувати та оцінювати цю інформацію;

ПР04 – приймати ефективні рішення, брати відповідальність та працювати в критичних умовах під час виконання виробничих, технологічних та наукових задач водних біоресурсів та аквакультури, аналізувати та інтегрувати альтернативи, оцінювати ризики та імовірні наслідки;

ПР05 – розробляти і реалізовувати наукові та прикладні проєкти з проблем водних біоресурсів та аквакультури та дотичні до них міждисциплінарні проєкти з урахуванням виробничих, правових, економічних та екологічних аспектів;

ПР06 – застосовувати сучасні методи моделювання, цифрові технології та спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язання виробничих, технологічних і наукових проблем у сфері біоресурсів та аквакультури;

ПР07 – розробляти, впроваджувати та застосовувати ефективні технологічні процеси виробництва продукції аквакультури, забезпечувати її якість;

ПР08 – оцінювати та забезпечувати ефективність виробництва у сфері водних біоресурсів та аквакультури з урахуванням правових, економічних та етичних обмежень;

ПР09 – ідентифікувати види водних біоресурсів, оцінювати їх чисельність та біомасу та здійснювати прогнозування запасів та обсягів вилову об'єктів водних біоресурсів та аквакультури.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен:

знати:

- основні етапи та закономірності репродуктивного циклу гідробіонтів різних систематичних груп;
- фізіолого-біохімічні механізми дозрівання гонад та регуляції нересту;
- класифікацію і принципи дії гормональних стимуляторів нересту;
- типи інкубаційних апаратів і технологічні режими інкубації ікри;
- критерії оцінювання якості гамет, заплідненості ікри, виживання ембріонів і личинок;
- принципи побудови систем масового вирощування личинок і молоді (у т.ч. РАС);
- біотехнологічні особливості штучного розведення ракоподібних і молюсків;
- сучасні напрями інноваційних технологій (кріоконсервація, генетичний контроль, мікробіологічний моніторинг);
- вимоги до забезпечення біобезпеки, санітарії та профілактики захворювань у системах відтворення;
- чинні нормативно-правові документи України та міжнародні стандарти у сфері штучного відтворення водних біоресурсів.

вміти:

- здійснювати відбір, оцінку зрілості та підготовку виробників до нересту;
- застосовувати методи гормональної стимуляції та контрольованого запліднення;
- організовувати процес інкубації ікри з урахуванням гідрохімічних параметрів і технічних вимог;
- проводити морфологічний та мікроскопічний контроль розвитку ембріонів і личинок;
- розраховувати показники виживаності, росту й біомаси підрощеної молоді;
- підбирати оптимальні умови стартового годування та живі корми для різних видів гідробіонтів;
- проектувати або експлуатувати інкубаційні та вирощувальні системи у промислових і дослідних умовах;
- впроваджувати елементи інноваційних технологій (RAS, біофільтрація, кріоконсервація, пробіотики);

- аналізувати ефективність процесів відтворення за біологічними й технологічними показниками;
- розробляти заходи біобезпеки та екологічного моніторингу при штучному розведенні гідробіонтів.

бути здатним:

- аналізувати біологічні та фізіологічні особливості об'єктів аквакультури для вибору технології їх штучного відтворення;
- оцінювати готовність плідників до відтворення та якість отриманих статевих продуктів;
- застосовувати сучасні методи стимулювання дозрівання та регулювання процесів нересту;
- проводити отримання, запліднення та інкубацію статевих продуктів;
- контролювати умови ембріонального, личинкового та малькового розвитку гідробіонтів;
- визначати оптимальні параметри водного середовища та контролювати їх у процесі штучного розведення;
- оцінювати ефективність запліднення, інкубації, виживаність ембріонів, личинок і молоді;
- виявляти причини зниження ефективності технологічного процесу та визначати шляхи їх усунення;
- виконувати необхідні технологічні розрахунки та обґрунтовувати параметри технологічних процесів; еспідбирати обладнання та технічні засоби відповідно до технології штучного розведення гідробіонтів;
- забезпечувати ефективність, ресурсозбереження та екологічну безпечність технологій штучного відтворення гідробіонтів.

Опанування цієї навчальної дисципліни забезпечує набуття здобувачами навичок і компетентностей, спрямованих на досягнення глобальних цілей сталого розвитку до 2030 року, що проголошені резолюцією Генеральної Асамблеї Організації Об'єднаних Націй від 25 вересня 2015 року № 70/1 та визначені Указом Президента України від 30 вересня 2019 року № 722, зокрема:

Ціль 2. Подолання голоду, досягнення продовольчої безпеки, поліпшення харчування і сприяння сталому розвитку сільського господарства – через формування компетентностей щодо застосування сучасних технологій штучного відтворення та вирощування гідробіонтів, підвищення ефективності виробництва продукції аквакультури, зниження технологічних втрат та забезпечення стабільного виробництва водних біоресурсів.

Ціль 6. Забезпечення доступності та сталого управління водними ресурсами та санітарією – через формування навичок контролю та

оптимізації параметрів водного середовища під час штучного розведення та вирощування гідробіонтів, раціонального використання водних ресурсів і забезпечення екологічної безпеки технологічних процесів.

Ціль 8. Гідна праця та економічне зростання – через формування професійних компетентностей щодо організації ефективних технологічних процесів у сфері аквакультури, підвищення продуктивності праці, ресурсоефективності та економічної результативності виробництва продукції аквакультури.

Ціль 9. Промисловість, інновації та інфраструктура – через вивчення сучасних біотехнологій, технологічного обладнання, інноваційних систем штучного відтворення та цифрових технологій, що використовуються у виробництві продукції аквакультури.

Ціль 12. Забезпечення переходу до раціональних моделей споживання і виробництва – через впровадження ресурсозберігаючих та екологічно безпечних технологій штучного розведення, оптимізацію використання води, кормів, енергії та інших виробничих ресурсів, а також зменшення технологічних втрат.

Ціль 13. Вжиття невідкладних заходів щодо боротьби зі зміною клімату та її наслідками – через формування здатності оцінювати вплив змін температурного, кисневого та гідрохімічного режимів на процеси відтворення і вирощування гідробіонтів та адаптувати технологічні процеси до змін умов середовища.

Ціль 14. Збереження та раціональне використання океанів, морів і морських ресурсів в інтересах сталого розвитку – як одна з ключових для дисципліни, через формування компетентностей щодо штучного відтворення, збереження та раціонального використання цінних видів водних біоресурсів, підтримання їх відтворювального потенціалу та розвитку екологічно безпечної аквакультури.

Ціль 15. Захист та відновлення екосистем суші та сприяння їх сталому використанню – через формування підходів до збереження біорізноманіття, відтворення водних біоресурсів та зменшення антропогенного навантаження на природні популяції гідробіонтів.

Ціль 17. Зміцнення засобів здійснення й активізація роботи в рамках глобального партнерства в інтересах сталого розвитку – через використання сучасних міжнародних наукових джерел, технологічних розробок і практичного досвіду у сфері штучного відтворення та аквакультури, а також інтеграцію сучасних наукових підходів у професійну діяльність.

3 Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Біотехнологічні основи штучного відтворення гідробіонтів

ТЕМА 1. Біотехнологічні основи штучного розведення гідробіонтів

Сутність і мета штучного розведення водних організмів. Біотехнологічна модель репродуктивного циклу гідробіонтів. Контроль над статевим дозріванням і нерестом. Фізіолого-біохімічні особливості гаметогенезу у риб, ракоподібних і молюсків. Регуляція нерестової поведінки зовнішніми факторами (температура, фотоперіод, аерація, гідродинаміка). Методи стимуляції дозрівання гонад та овуляції.

ТЕМА 2. Технології стимуляції нересту та запліднення ікри

Фізіологічні, хімічні та гормональні методи стимуляції нересту. Синтетичні та природні гонадотропні препарати, дози та способи введення. Технологічні схеми отримання ікри і сперми, визначення якості гамет. Методи контрольованого запліднення, інкубації та раннього ембріогенезу. Біотехнічні умови для збереження життєздатності ікри.

ТЕМА 3. Інкубаційні системи та контроль розвитку ембріонів

Конструкції інкубаційних апаратів (типи ЗІС, Вейса, Ріжева, МакДональда). Оптимальні гідрохімічні параметри інкубації: температура, кисень, проточність, освітлення. Контроль розвитку ембріонів: стадії дроблення, гастрюляції, формування личинки. Визначення відсотка виживання та ступеня розвитку ембріонів. Енергетичні витрати ікри на різних стадіях розвитку.

Змістовий модуль 2. Технології вирощування та інноваційні підходи у відтворенні гідробіонтів

ТЕМА 4. Технології отримання і вирощування личинок і молоді

Період личинкового розвитку гідробіонтів. Особливості живлення, поведінки та морфофізіологічної адаптації личинок. Система стартових кормів: жива кормова база (артемія, коловертки, інфузорії) і мікрокорми. Біотехнологія масового вирощування личинок у РАС (рециркуляційних аквакультурних системах). Контроль параметрів середовища у вирощувальних басейнах.

ТЕМА 5. Біотехнологія штучного розведення ракоподібних і молюсків

Особливості розмноження та вирощування *Artemia*, *Macrobrachium*, *Astacus*, *Crassostrea*, *Mytilus*, *Haliotis*. Технологічні цикли інкубації яєць і личинок. Гідрохімічний режим та кормова база під час метаморфозу.

Вирощування постличинок і мальків. Селекційно-генетичні підходи до поліпшення продуктивності гідробіонтів.

ТЕМА 6. Інноваційні технології та біобезпека у штучному розведенні гідробіонтів

Сучасні інноваційні підходи: кріоконсервація гамет, генетичний контроль потомства, використання пробіотиків і імуномодуляторів. Автоматизація процесів годівлі, аерації та фільтрації. Біобезпека в інкубаційних комплексах і РАС. Екологічні ризики штучного відтворення, принципи екобезпечного управління. Цифрові технології моніторингу та прогнозування виживаності молоді.

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. Біотехнологічні основи штучного відтворення гідробіонтів										
Тема 1. Біотехнологічні основи штучного розведення гідробіонтів [1,2]	14	2	2	0	10	11,5	1	0,5	0	10
Тема 2. Технології стимуляції нересту та запліднення ікри [1,2]	15	3	2	0	10	16,5	1	0,5	0	15
Тема 3. Інкубаційні системи та контроль розвитку ембріонів [1,2]	16	3	3	0	10	17	1	1	0	15
Разом за змістовим модулем 1	45	8	7	0	30	45	3	2	0	40
Змістовий модуль 2 Технології вирощування та інноваційні підходи у відтворенні гідробіонтів										
Тема 4. Технології отримання і вирощування личинок і молоді [1,2]	15	3	2	0	10	16,5	1	0,5	0	15
Тема 5. Біотехнологія штучного розведення ракоподібних і молюсків [1,2]	14	2	2	0	10	11,5	1	0,5	0	10
Тема 6. Інноваційні технології та біобезпека у штучному розведенні гідробіонтів [1,2]	16	3	3	0	10	17	1	1	0	15
Разом за змістовим модулем 2	45	8	7	0	30	45	3	2	0	40
Разом за 1 та 2 змістовими модулями	90	16	14	0	60	90	6	4	0	80
Усього годин	90	16	14	0	60	90	6	4	0	80

Види роботи:

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

5 Теми семінарських занять

Семінарські заняття не передбачені.

6 Теми практичних занять.

Назви тем	Кількість годин	
	ден.	заочн.
Змістовий модуль 1. Біотехнологічні основи штучного відтворення гідробіонтів		
Тема 1. Біотехнологічні основи штучного розведення гідробіонтів [1] ПР 1 Дослідження дозрівання статевих продуктів та визначення готовності гідробіонтів до нересту. [2]	2	0,5
Тема 2. Технології стимуляції нересту та запліднення ікри [1] ПР 2 Проведення контрольованого запліднення ікри та оцінка заплідненості. [2]	2	0,5
Тема 3. Інкубаційні системи та контроль розвитку ембріонів [1] ПР 3 Оцінювання розвитку ембріонів та виживання ікри у різних інкубаційних системах. [2]	3	1
Разом за змістовим модулем 1	7	2
Змістовий модуль 2. Технології вирощування та інноваційні підходи у відтворенні гідробіонтів		
Тема 4. Технології отримання і вирощування личинок і молоді [1] ПР 4 Організація стартового годування личинок у системі штучного вирощування. [2]	2	0,5
Тема 5. Біотехнологія штучного розведення ракоподібних і молюсків [1] ПР 5 Визначення життєздатності личинок ракоподібних і молюсків у різних гідрохімічних умовах. [2]	2	0,5
Тема 6. Інноваційні технології та біобезпека у штучному розведенні гідробіонтів. [1] ПР 6 Оцінка систем біобезпеки у штучному відтворенні гідробіонтів. [2]	3	1
Разом за змістовим модулем 2	7	2
Разом за змістовими практичними модулями 1 та 2	14	4
Усього годин	14	4

Види роботи:

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

7 Теми лабораторних занять.

Лабораторні заняття не передбачені.

8 Самостійна робота

№з/п	Назва теми	Кількість годин	
		ден.	заочн.
	Змістовий модуль 1. Біотехнологічні основи штучного відтворення гідробіонтів		
1	Тема 1. Біотехнологічні основи штучного розведення гідробіонтів. [1] Підготовка до лекційних та практичних занять; [2] підготовка повідомлення про основи штучного розведення гідробіонтів	10	10
2	Тема 2. Технології стимуляції нересту та запліднення ікри. [1] Підготовка до лекційних та практичних занять; [3] розв'язання навчальних кейсів з технології стимуляції нересту та запліднення ікри	10	15
3	Тема 3. Інкубаційні системи та контроль розвитку ембріонів. [2] Підготовка повідомлення/есе; [6] опрацювання матеріалів неформальної та/або інформальної освіти за тематикою контролю розвитку ембріонів	10	15
	Разом у змістовому модулі 1	30	40
	Змістовий модуль 2. Технології вирощування та інноваційні підходи у відтворенні гідробіонтів		
	Тема 4. Технології отримання і вирощування личинок і молоді. [1] Підготовка до лекційних та практичних занять; [4] виконання індивідуального навчально-дослідного завдання з аналізу отримання і вирощування личинок і молоді	10	15
	Тема 5. Біотехнологія штучного розведення ракоподібних і молюсків. [3] розв'язання практичних кейсів штучного розведення ракоподібних і молюсків; [5] розроблення індивідуального або колективного проєктного завдання з біотехнології штучного розведення	10	10
	Тема 6. Інноваційні технології та біобезпека у штучному розведенні гідробіонтів. [4] індивідуальне навчально-дослідне завдання; [5] проєктне завдання з біобезпеки у штучному розведенні гідробіонтів; [6] опрацювання сучасних матеріалів неформальної та/або інформальної освіти	10	15
	Разом за дисципліну	30	40
	Разом за змістовими модулями 1 та 2	60	80
	Усього годин	60	80

До самостійної роботи відноситься (на вибір викладача):

- [1] – підготовка до лекцій, практичних, семінарських, лабораторних занять;
- [2] – написання рефератів, есеїв, підготовка повідомлень;
- [3] – «жива бібліотека», розв'язання кейсів
- [4] – індивідуальне навчально-дослідне завдання;
- [5] – індивідуальні та колективні проєктні завдання;
- [6] – неформальна та/або інформальна освіта тощо

**Визнання результатів, отриманих в системі
неформальної/інформальної освіти**

В рамках опанування навчальної дисципліни «Сучасні технології штучного розведення гідробіонтів» здобувач може пройти освітні або професійні курси/тренінги, професійне стажування, онлайн-курси на масових платформах чи у системі громадянської освіти.

Назва освітньої платформи	Назва курсу	Посилання
Coursera	Управління водними ресурсами та економіка	https://www.coursera.org/learn/water-governance-economics
Coursera	Безпека та управління водними ресурсами	https://www.coursera.org/learn/water-security-stewardship
Coursera	Управління водними ресурсами та політика	https://www.coursera.org/learn/water-management
Coursera	Спеціалізація PepsiCo: Рациональне використання водних ресурсів	https://www.coursera.org/specializations/water-stewardship-pepsico
Coursera	Біотехнологія водоростей	https://www.coursera.org/learn/algae-biotechnology
Coursera	Великі морські екосистеми: Оцінка та управління	https://www.coursera.org/learn/large-marine-ecosystems
Coursera	Сільське господарство, економіка та природа	https://www.coursera.org/learn/agriculture-economics-nature
Alison	Сільськогосподарська наука - садівництво, тваринництво та аквакультура	https://alison.com/course/agricultural-science-gardening-animal-farming-and-aquaculture
Alison	Основи рибництва	https://alison.com/course/essentials-of-fish-farming
Alison	Фінанси та освіта в підприємстві	https://alison.com/course/finance-and-education-in-entrepreneurship

Здобувач має право також обрати самостійно освітню платформу та курс, які відповідають змісту цієї навчальної дисципліни.

Результати, отримані в системі неформальної/інформальної освіти, засвідчуються відповідним сертифікатом, де вказуються обсяг годин (або кількість кредитів ЄКТС) та здобуті компетентності та результати навчання. Такі результати можуть бути зараховані як результати поточного, періодичного або підсумкового контролю за цією навчальною дисципліною

за процедурами, визначеними «Положенням про порядок визнання у вищій та фаховій передвищій освіті результатів навчання, здобутих шляхом неформальної та/або інформальної освіти в Одеському національному університеті імені І. І. Мечникова та відокремленому структурному підрозділі «Фаховий коледж ОНУ імені І. І. Мечникова» https://onu.edu.ua/pub/bank/userfiles/files/documents/polozennya/polozhennya_neformalna_osvita_2024_final.pdf

9 Методи навчання

У процесі вивчення навчальної дисципліни «Сучасні технології штучного розведення гідробіонтів» використовуються традиційні та інноваційні методи навчання, спрямовані на формування у здобувачів системних теоретичних знань і практичних навичок щодо біологічних основ та сучасних технологій штучного відтворення гідробіонтів, підготовки плідників, отримання та оцінювання якості статевих продуктів, проведення запліднення та інкубації, вирощування личинок і молоді, контролю технологічних параметрів та оцінювання ефективності процесів штучного розведення.

– **словесні методи** – лекція, проблемний виклад матеріалу, пояснення, бесіда, дискусія, обговорення проблемних питань щодо технологій штучного відтворення гідробіонтів, відповіді на запитання, робота з науковою та навчально-методичною літературою;

– **наочні методи** – демонстрація презентацій, схем, таблиць, технологічних карт і алгоритмів проведення штучного розведення, схем будови та принципів роботи обладнання, моделей технологічних процесів, графіків зміни параметрів водного середовища, результатів оцінювання якості статевих продуктів, а також використання навчальних ілюстративних матеріалів та цифрових ресурсів;

– **практичні методи** – виконання практичних завдань з оцінювання готовності плідників до відтворення та якості статевих продуктів, визначення параметрів водного середовища, відпрацювання окремих технологічних операцій штучного відтворення, аналізу ефективності запліднення та інкубації, оцінювання виживаності ембріонів, личинок і молоді, виконання технологічних розрахунків, розроблення технологічних схем і карт;

– **проблемно-пошукові методи** – постановка проблемних ситуацій, визначення причин зниження ефективності штучного відтворення, пошук

оптимальних технологічних рішень, аналіз впливу гідрохімічних, гідрофізичних, біологічних і технологічних чинників на результати відтворення, визначення шляхів підвищення виживаності та продуктивності гідробіонтів;

– **кейс-метод** – аналіз реальних і змодельованих ситуацій щодо організації та проведення штучного відтворення гідробіонтів, вибору технологічних режимів, підготовки плідників, отримання та інкубації статевих продуктів, вирощування личинок і молоді, визначення причин технологічних втрат та розроблення шляхів їх усунення;

– **дослідницький метод** – самостійний пошук, відбір та критичний аналіз наукової інформації, робота з науковими публікаціями та електронними базами даних, вивчення сучасних технологій штучного розведення гідробіонтів, аналіз результатів наукових досліджень, оцінювання ефективності технологічних прийомів, формулювання власних висновків і рекомендацій;

– **інтерактивні методи** – мозковий штурм, дискусії, робота в малих групах, взаємне оцінювання, обговорення результатів виконаних завдань, навчальні дебати, колективне визначення оптимальних технологічних рішень та розв’язання проблемних ситуацій, пов’язаних зі штучним відтворенням і вирощуванням гідробіонтів;

– **проектний метод** – розроблення індивідуальних та колективних проектних завдань, зокрема щодо обґрунтування технології штучного розведення конкретного об’єкта аквакультури, розроблення технологічної схеми та карти, визначення необхідного обладнання, обґрунтування технологічних параметрів, аналізу очікуваної ефективності та підготовки наукових повідомлень, доповідей і презентацій;

– **цифрові методи навчання** – використання мультимедійних презентацій, електронних освітніх ресурсів, цифрових платформ для навчання і тестування, онлайн-баз наукової інформації, спеціалізованого програмного забезпечення для оброблення та візуалізації даних, цифрових засобів моделювання технологічних процесів, інтерактивних сервісів і електронних комунікацій;

– **методи самостійної роботи** – опрацювання навчальної та наукової літератури, підготовка повідомлень, доповідей і презентацій, виконання індивідуальних навчально-дослідних і проектних завдань, самостійний аналіз наукових публікацій та технологічних даних, розроблення окремих елементів технологічних схем і карт, вивчення сучасного обладнання та

технологій штучного розведення гідробіонтів, проходження окремих освітніх компонентів у межах неформальної та/або інформальної освіти.

Застосування зазначених методів забезпечує поєднання теоретичної підготовки з практичною діяльністю та сприяє розвитку аналітичного, критичного й системного мислення, формуванню практичних навичок застосування сучасних технологій штучного розведення гідробіонтів, оцінювання ефективності технологічних процесів, прийняття обґрунтованих рішень та здатності забезпечувати технологічну, економічну й екологічну ефективність штучного відтворення гідробіонтів.

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

Оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни «Сучасні технології штучного розведення гідробіонтів» здійснюється на принципах систематичності, об'єктивності, прозорості та комплексності й охоплює основні види навчальної діяльності здобувачів. Контроль спрямований на визначення рівня засвоєння теоретичних знань, сформованості практичних навичок застосування сучасних технологій штучного відтворення гідробіонтів, здатності оцінювати біологічний стан плідників і якість статевих продуктів, обґрунтовувати технологічні параметри, контролювати процеси запліднення та інкубації, вирощування личинок і молоді, аналізувати ефективність технологічних процесів та приймати обґрунтовані технологічні рішення.

Поточний контроль. Усне та письмове опитування на практичних заняттях, перевірка виконання практичних завдань, аналіз ситуаційних завдань і кейсів, короткі тестові завдання, оцінювання активності під час дискусій та роботи в малих групах, перевірка самостійної роботи, виконання індивідуальних навчально-дослідних і проєктних завдань, оцінювання вмінь виконувати технологічні розрахунки, аналізувати параметри водного середовища та результати штучного відтворення гідробіонтів.

Періодичний (модульний) контроль. Контрольні роботи за змістовним модулем у формі тестування після завершення кожного змістового модуля. Контрольна робота за змістовним модулем містить 15 тестових завдань із однією правильною відповіддю та спрямована на перевірку системності й комплексності засвоєння теоретичних знань і практичних навичок із сучасних технологій штучного розведення гідробіонтів. Така форма контролю передбачена для кожного змістового модуля.

Підсумковий контроль – залік, який проводиться після завершення вивчення дисципліни та передбачає комплексну перевірку теоретичних

знань і практичної здатності застосовувати їх для обґрунтування технології штучного розведення гідробіонтів, оцінювання готовності плідників і якості статевих продуктів, вибору та контролю технологічних параметрів запліднення й інкубації, вирощування личинок і молоді, аналізу ефективності технологічних процесів та визначення шляхів їх оптимізації.

Залікова контрольна робота проводиться за ініціативою здобувача вищої освіти з метою підвищення підсумкової суми балів, накопичених протягом вивчення навчальної дисципліни. Оцінювання заліку здійснюється за 100-бальною шкалою. Для одержання заліку здобувач повинен набрати не менше 60 балів.

Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид контролю	Максимальна кількість балів
Контроль засвоєння лекційного матеріалу (тестування, опитування, участь у дискусіях)	22
Практичні роботи (виконання, аналіз результатів та захист)	48
Модульні контрольні роботи (2 × 15 балів)	30
Залік	за результатами накопичених балів
Поточна успішність разом	100
Загальна кількість балів	100

Критерії оцінювання за різними видами роботи

Вид контролю	Кількість балів	Критерії
Опитування та робота на практичних заняттях	0–20	18–20 балів – здобувач систематично, повно, правильно й аргументовано відповідає на запитання, використовує професійну термінологію, демонструє глибоке розуміння біологічних і технологічних основ штучного розведення гідробіонтів та здатність застосовувати знання на практиці. 15–17 балів – відповіді переважно правильні, здобувач добре володіє матеріалом, допускає незначні неточності. 11–14 балів – достатній рівень знань, але відповіді не завжди повні та аргументовані. 6–10 балів – знання фрагментарні, здобувач допускає суттєві неточності. 1–5 балів – мінімальний рівень

		знань, відповіді переважно неповні. 0 балів – здобувач не демонструє знань матеріалу.
Виконання та захист практичної роботи	0–6	6 балів – роботу виконано повністю й правильно, результати проаналізовано, висновки обґрунтовано, здобувач упевнено захищає роботу. 5 балів – роботу виконано правильно, є незначні неточності, висновки логічні. 4 бали – роботу виконано переважно правильно, але є окремі помилки або неповний аналіз. 3 бали – роботу виконано частково, аналіз поверхневий, висновки неповні. 2 бали – значна частина завдання не виконана або містить суттєві помилки. 1 бал – робота виконана фрагментарно, без належного обґрунтування. 0 балів – роботу не виконано або не подано.
Індивідуальне навчально-дослідне / проєктне завдання	0–5	5 балів – самостійний, змістовний і обґрунтований аналіз проблеми, використано сучасні наукові джерела, сформульовано аргументовані висновки та практичні рекомендації. 4 бали – завдання виконано якісно, але є окремі недоліки в аналізі або оформленні. 3 бали – основний зміст розкрито, проте аналіз недостатньо глибокий. 2 бали – завдання виконано частково, висновки недостатньо обґрунтовані. 1 бал – робота має фрагментарний характер. 0 балів – завдання не виконано.
Контрольна робота за змістовним модулем (тестування)	0–15	15 тестових завдань, кожне з однією правильною відповіддю. 1 правильна відповідь = 1 бал. Оцінюється рівень засвоєння основних понять, закономірностей, методів діагностики, профілактики та біобезпеки в марикультури.
Залік	0-100	90–100 балів – відмінний рівень: повне, системне та ґрунтовне засвоєння матеріалу, здатність самостійно застосовувати знання та обґрунтовувати професійні рішення. 74–89 балів – добрий рівень: достатньо повне засвоєння матеріалу, правильне застосування знань, наявні окремі неточності. 60–73 бали – задовільний рівень: засвоєно основний матеріал, сформовані базові практичні вміння, проте наявні прогалини та неточності. 0–59 балів – незадовільний рівень: недостатнє засвоєння навчального матеріалу та несформованість необхідних практичних умінь. Залік виставляється за результатами накопичених протягом семестру балів: 60–100 балів – «зараховано», 0–59 балів – «не зараховано».

Критерії оцінювання контрольних робіт за змістовним модулем

Контрольна робота за змістовним модулем містить 15 тестових завдань, кожне з яких має одну правильну відповідь. Кожна правильна відповідь оцінюється в 1 бал, максимальний результат – 15 балів. Для позитивного результату необхідно набрати не менше 9 балів (60 %).

Кількість правильних відповідей	Бали	Рівень засвоєння
15	15	Відмінний – повне та системне засвоєння матеріалу
14	14	Дуже високий – незначні неточності
13	13	Високий – правильне розуміння основних положень
12	12	Достатній – засвоєно основні поняття та закономірності
11	11	Достатній – незначні прогалини
10	10	Задовільний – окремі неточності
9	9	Мінімально позитивний – базове засвоєння знань
0–8	0–8	Незадовільний – недостатній рівень засвоєння матеріалу

Здобувач має право на дві спроби виконання модульної контрольної роботи відповідно до організації освітнього процесу.

Під час оцінювання враховуються:

- повнота та системність теоретичних знань щодо біологічних основ і сучасних технологій штучного розведення гідробіонтів;
- правильність використання професійної термінології;
- здатність аналізувати біологічні та фізіологічні особливості гідробіонтів, пов'язані з процесами їх відтворення;
- уміння оцінювати готовність плідників до відтворення та якість статевих продуктів;
- здатність обґрунтовувати вибір технологічних прийомів штучного відтворення, запліднення, інкубації та вирощування личинок і молоді;
- уміння визначати та контролювати оптимальні гідрохімічні й гідрфізичні параметри водного середовища;
- здатність оцінювати ефективність технологічних процесів, рівень запліднення, виживаність ембріонів, личинок і молоді;
- уміння виявляти причини технологічних втрат та обґрунтовувати шляхи підвищення ефективності штучного розведення гідробіонтів;
- здатність обґрунтовувати вибір обладнання, технологічних режимів та заходів із забезпечення біобезпеки й екологічної безпечності;
- аргументованість висновків і професійних технологічних рішень;
- самостійність, критичність та логічність мислення;
- якість виконання та захисту практичних, індивідуальних і проєктних завдань.

Оцінювання результатів навчання здійснюється за **100-бальною шкалою, національною шкалою та шкалою ЄКТС** відповідно до прийнятої в університеті системи оцінювання.

Підсумковою формою контролю є залік. Результат оцінювання з дисципліни визначається за 100-бальною шкалою з урахуванням результатів виконання практичних, індивідуальних і модульних завдань та підсумкового контролю.

Політика щодо дедлайнів та перескладання: У випадку пропуску заняття з поважних причин здобувач зобов'язаний виконати контрольну роботу за відповідною темою у позанавчальний час за погодженням з викладачем. Перескладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин.

Політика щодо академічної доброчесності: під час опанування навчальної дисципліни категорично не припускаються будь-які види порушень академічної доброчесності з боку як здобувачів вищої освіти, так й викладача. У разі виявлення та фіксації будь-якого виду порушення академічної доброчесності, до порушника будуть застосовані санкції, передбачені Законом України «Про академічну доброчесність» та внутрішніми нормативними документами Одеського національного університету імені І. І. Мечникова.

Політика щодо використання штучного інтелекту: в ході опанування цієї навчальної дисципліни забороняється оприлюднення текстів, зображень, моделей, даних, інших результатів, згенерованих штучним інтелектом, як результатів власної академічної та навчальної діяльності, якщо це не дозволено умовами навчального завдання, а сам цей факт не зазначено в навчальному завданні чи супровідних матеріалах до нього. Під час проходження підсумкового оцінювання використання ресурсів штучного інтелекту забороняється.

11 Питання для підсумкового контролю

1. У чому полягає сутність штучного розведення гідробіонтів?
2. Які основні етапи включає біотехнологічний цикл відтворення водних організмів?
3. Поясніть взаємозв'язок між біологічним циклом і технологічним процесом розведення.
4. Які внутрішні (ендогенні) фактори визначають готовність риб до нересту?
5. Які зовнішні (екзогенні) фактори впливають на репродуктивну активність гідробіонтів?

6. Які фізіолого-біохімічні показники використовують для оцінки дозрівання статевих продуктів?
7. Як здійснюється добір виробників для штучного розведення?
8. Що таке гонадо-соматичний індекс і як його визначають?
9. Назвіть основні морфологічні ознаки статевої зрілості у різних груп гідробіонтів.
10. Яке значення мають температурні коливання для ініціації нересту?
11. Що розуміють під гормональною стимуляцією нересту?
12. Назвіть основні групи препаратів, які застосовують для індукції овуляції та спермації.
13. У чому відмінність між природними й синтетичними гормональними стимуляторами?
14. Які методи застосовуються для отримання сперми у різних видів риб?
15. Як оцінюється якість ікри перед заплідненням?
16. Опишіть етапи контрольованого запліднення ікри.
17. Які чинники впливають на відсоток заплідненості?
18. Як здійснюють обробку ікри після запліднення для видалення клейкої оболонки?
19. Які заходи забезпечують стерильність у процесі штучного запліднення?
20. Які типи інкубаційних апаратів використовуються в аквакультурі?
21. У чому полягає принцип дії апарата Вейса та апарата ЗІС?
22. Які вимоги висуваються до якості води в період інкубації?
23. Як визначається оптимальна проточність води під час інкубації ікри?
24. Опишіть основні стадії ембріонального розвитку у риб.
25. Як впливає температура на тривалість інкубаційного періоду?
26. Які біотехнічні показники застосовують для оцінювання інкубаційного процесу?
27. Як контролюють рівень розчиненого кисню в інкубаційних системах?
28. Які причини масової загибелі ембріонів у процесі інкубації?
29. Які технологічні заходи дозволяють підвищити виживання ікри?
30. Які фази розвитку личинки риб виділяють у процесі вирощування?
31. Які показники характеризують якість отриманої личинки?
32. У чому полягає значення стартового годування у виживанні личинок?
33. Які види живих кормів використовуються у ранньому вирощуванні риб?

34. Як культивують коловерток (*Brachionus*) і артемію (*Artemia salina*)?
35. Які переваги мають мікрокорми у порівнянні з живими кормами?
36. Які основні параметри середовища контролюються під час вирощування?
37. Як визначається щільність посадки личинок у басейнах і РАС?
38. Які методи використовують для запобігання канібалізму серед личинок?
39. Які основні причини відмінків у личинковому періоді?
40. У чому полягають біологічні особливості розмноження ракоподібних?
41. Які фази розвитку личинок раків і креветок виділяють?
42. Опишіть технологічний цикл вирощування *Artemia* як кормового об'єкта.
43. Які особливості має вирощування *Macrobrachium rosenbergii* у прісній воді?
44. Як здійснюється масовий інкубаційний цикл устриць і мідій?
45. Які фактори визначають виживання постличинок молюсків?
46. Які технологічні параметри контролюються при вирощуванні ракоподібних?
47. Назвіть основні селекційні напрями у відтворенні ракоподібних і молюсків.
48. Як забезпечується кормова база у вирощувальних системах для безхребетних?
49. Які перспективи має застосування біофлор та мікроводоростей у таких технологіях?
50. Які сучасні інноваційні підходи застосовуються у відтворенні риби і безхребетних?
51. Поясніть принципи кріоконсервації гамет і її значення у рибництві.
52. Яке значення мають пробіотики та імуномодулятори у підвищенні виживання молоді?
53. Що таке РАС (рециркуляційна аквакультурна система) і як вона використовується у відтворенні?
54. Як технології автоматизації процесів застосовуються у сучасних інкубаційних комплексах?
55. Поясніть поняття біобезпеки у контексті штучного розведення гідробіонтів.
56. Які основні джерела біологічних ризиків у відтворювальних системах?
57. Які методи профілактики патогенів та дезінфекції води використовуються у РАС?
58. Яке значення має цифровий моніторинг і дистанційний

контроль у біобезпечному управлінні процесами відтворення?

12 Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний та періодичний контроль						Сума балів
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2			
T1	T2	T3	T4	T5	T6	100
11	11	11	11	11	15	
Контрольна робота за змістовим модулем 1 -15			Контрольна робота за змістовим модулем 2 -15			
48			52			

T1, T2 ... T6 – теми

*Примітка: Контрольна робота за змістовим модулем здійснюється у формі письмових тестових завдань після завершення вивчення навчального матеріалу кожного змістового модуля. Тестові письмові завдання складаються з 15 тестових завдань і відповідають змісту навчального матеріалу модуля. За кожну правильну відповідь на одне тестове завдання студент отримує 1 бал

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності		Оцінка ECTS	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	
Оцінка за національною шкалою	Теоретична підготовка		Практична підготовка	
	Здобувач освіти			
90-100/ зараховано	у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей; глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань, використовуючи		глибоко та всебічно розкриває сутність практичних завдань, використовуючи при цьому нормативну, обов'язкову та додаткову літературу; може аргументовано обрати	

	при цьому нормативну, обов'язкову та додаткову літературу; робить самостійні висновки, виявляє причинно-наслідкові зв'язки; самостійно знаходить додаткову інформацію та використовує її для реалізації поставлених перед ним завдань. Здобувач здатен виділяти суттєві ознаки вивченого за допомогою операцій синтезу, аналізу, виявляти причинно-наслідкові зв'язки, формувати висновки і узагальнення, вільно оперувати фактами та відомостями.	раціональний спосіб виконання завдання й оцінити результати власної практичної діяльності; виконує творчі завдання та ініціює нові шляхи їх виконання; вільно використовує набуті теоретичні знання при аналізі практичного матеріалу; проявляє творчий підхід до виконання індивідуальних та колективних завдань при самостійній роботі.
75-89 / зараховано	достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, використовуючи при цьому нормативну та обов'язкову літературу; при представленні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, застосовує знання для розв'язання стандартних ситуацій; самостійно аналізує, узагальнює і систематизує навчальну інформацію, але допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки.	правильно вирішив більшість практичних завдань за зразком; має стійкі навички виконання завдання
60-74 /зараховано	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.	може використовувати знання в стандартних ситуаціях, має елементарні, нестійкі навички виконання завдання. Правильно вирішив половину практичних завдань. Здобувач має ускладнення під час виділення суттєвих ознак вивченого; під час виявлення причинно-наслідкових зв'язків і формулювання висновків.
35-59 / не зараховано з можливістю повторного складання	володіє навчальним матеріалом поверхово й фрагментарно (без аргументації та обґрунтування); безсистемно виокремлює випадкові ознаки вивченого; не вміє робити найпростіші операції аналізу і синтезу; робити узагальнення, висновки складно; під час відповіді допускаються суттєві помилки.	недостатньо розкриває сутність практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності, правильно вирішив окремі практичні завдання за допомогою викладача, відсутні сформовані уміння та навички.
0-34/ не зараховано з обов'язковим повторним вивченням	не володіє навчальним матеріалом	виконує лише елементи завдання, потребує постійної допомоги викладача

дисципліни		
------------	--	--

13 Навчально-методичне забезпечення

1. Робоча програма навчальної дисципліни «Сучасні технології штучного розведення гідробіонтів». - Одеса: ОНУ, 2026. - 27 с.
2. Силабус курсу.
3. Навчально-методичні матеріали для лекцій, конспекти (тексти, схеми) лекцій;
4. Мультимедійні презентації;
5. Плани практичних занять;
6. Методичні вказівки (рекомендації) щодо самостійного вивчення дисципліни;
7. Навчально-методичні матеріали для поточного, періодичного і підсумкового контролю.

14. Рекомендована література

Основна

1. Інтенсивні технології в аквакультурі: навч. посіб. / [Р. В. Кононенко, П. Г. Шевченко, В. М. Кондратюк, І. С. Кононенко]. К. : «Центр учбової літератури», 2016. 410 с.
2. Шекк П.В. Сучасні технології штучного розведення гідробіонтів. Конспект лекцій. Одеса, 2018. 70 с. електронна версія на кафедрі.
3. Шекк П.В., Бургаз М.І. Навчальний посібник (міждисциплінарний)
4. «Аквакультура прісноводних і морських риб, молюсків і безхребетних (відтворення та вирощування, світовий досвід) Частина І», ОДЕКУ, Одеса, 2022, 147 стр.
5. Шекк П.В., Бургаз М.І. Навчальний посібник (міждисциплінарний)
6. «Аквакультура прісноводних і морських риб, молюсків і безхребетних (відтворення та вирощування, світовий досвід) Частина ІІ», ОДЕКУ, Одеса, 2023, 150 стр.
7. Бургаз М.І Методичні вказівки для самостійної роботи студентів ІІ курсу денної форми навчання по вивченню дисципліни «Сучасні технології штучного розведення гідробіонтів». Одеса, ОДЕКУ, 2018. 19 с.

Додаткова

1. Воронін С. П., Хоменко Л. В. Біотехнологія у рибному господарстві. Харків: Основа, 2017. 196 с.
2. Falahatkar, B., et al. (2019). *Assisted reproduction in Nile tilapia: milt preservation, spawning induction and artificial fertilization*. Aquaculture.
3. Kucharczyk, D., et al. (2019). *Assessment of induced breeding of major Chinese carps at a large-scale hatchery in Hungary*. Aquaculture Reports

15. Електронні інформаційні ресурси

1. Репозитарій ОНУ імені І.І. Мечникова <https://dspace.onu.edu.ua/home>
2. Репозитарій факультету ФГМіЕ <http://eprints.library.odeku.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/>