

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра аквакультури



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан факультету тваринництва
та водних біоресурсів
Руслан КОНОНЕНКО

« 16 » травня 2024 р.

«СХВАЛЕНО»

на засіданні кафедри аквакультури

Протокол № 14 від « 15 » 05 2024 р.

Завідувач кафедри аквакультури

Віталій БЕХ

«РОЗГЛЯНУТО»

Гарант ОП «Водні біоресурси та аквакультура»
другого (магістерського) рівня вищої освіти

Гарант ОП

Наталія РУДИК-ЛЕУСЬКА

РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ІНТЕНСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ В АКВАКУЛЬТУРІ

Галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство

Спеціальність 207 «Водні біоресурси та аквакультура»

Освітня програма «Водні біоресурси та аквакультура»

Факультет Тваринництва та водних біоресурсів

Розробник: доцент кафедри аквакультури, к.с.-г.н., доцент Ірина КОНОНЕНКО
(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2024 р.

Опис навчальної дисципліни «Інтенсивні технології в аквакультури»

(назва)

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	<i>Магістр</i>	
Спеціальність	<i>207 «Водні біоресурси та аквакультура»</i>	
Освітня програма	<i>Водні біоресурси та аквакультура</i>	
Характеристика навчальної дисципліни		
	Денна форма здобуття вищої освіти	Заочна форма здобуття вищої освіти
Вид	обов'язкова	обов'язкова
Загальна кількість годин	<i>120</i>	<i>180</i>
Кількість кредитів ECTS	<i>4</i>	<i>6</i>
Кількість змістових модулів	<i>2</i>	<i>2</i>
Курсовий проект (робота) (за наявності)	<i>+</i>	<i>+</i>
Форма контролю	<i>Екзамен</i>	<i>Екзамен</i>
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	Денна форма здобуття вищої освіти	Заочна форма здобуття вищої освіти
Рік підготовки (курс)	<i>I</i>	<i>I</i>
Семестр	<i>II</i>	<i>II</i>
Лекційні заняття	<i>30</i>	-
Практичні, семінарські заняття	-	-
Лабораторні заняття	<i>30</i>	-
Самостійна робота	<i>60</i>	<i>180</i>
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	<i>4</i>	-

1. Мета, завдання, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета – сформувати у студентів теоретичну базу та практичні навички раціонального та науково обґрунтованого застосування інтенсивних технологій для вирощування об'єктів аквакультури на основі досягнень світових та вітчизняних практичних та наукових досліджень в даному напрямку.

Завдання дисципліни – сформувати у здобувачів стійку базу теоретичних знань стосовно напрямів інтенсивних технологій в аквакультурі

Набуття компетентностей:

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері водних біоресурсів та аквакультури.

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК 01. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК 02. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел

ЗК 03. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 04. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК 06. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями

ЗК 07. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

Фахові (спеціальні) компетентності (ФК):

СК 01. Здатність аналізувати екологічні параметри гідроекосистем природних та штучних середовищ та антропогенні впливи на нього на основі критичного осмислення проблем у галузі аграрних наук та продовольства та на межі галузей знань;

СК 02. Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі водних біоресурсів та аквакультури у широких або мультидисциплінарних контекстах;

СК 06. Здатність виявляти та використовувати фізіолого- біохімічні зміни, що відбуваються в організмі гідробіонтів забезпечення ефективності рибницьких технологічних процесів у водних біоресурсах та аквакультурі.

СК 07. Здатність здійснювати заходи із охорони водних біоресурсів і збереження здоров'я риб та запобігання їх масового захворювання.

СК 10. Здатність зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію з проблем водних біоресурсів та аквакультури до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються.

СК 11. Здатність проектувати технологічні карти та управляти виробничими процесами, що є складними та потребують нових стратегічних підходів у сфері водних біоресурсів та аквакультури.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН 01. Мати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері водних біоресурсів та аквакультури і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень.

ПРН 03. Відшукувати необхідну інформацію, використовуючи різноманітні ресурси: журнали, бази даних, відкриті дані та інші ресурси, аналізувати та оцінювати цю інформацію.

ПРН 04. 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.

ПРН 05. Розробляти і реалізовувати наукові та прикладні проекти з проблем водних біоресурсів та аквакультури та дотичні до неї міждисциплінарні проекти з урахуванням виробничих, правових, економічних та екологічних аспектів.

ПРН 06. Застосовувати сучасні методи моделювання, цифрові технології та спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язання виробничих, технологічних і наукових проблем у сфері біоресурсів та аквакультури.

ПРН 07. Розробляти, впроваджувати та застосовувати ефективні технологічні процеси виробництва продукції аквакультури, забезпечувати її якість.

ПРН 08. Оцінювати та забезпечувати ефективність виробництва у сфері водних біоресурсів та аквакультури з урахуванням правових, економічних та етичних обмежень.

2. Програма та структура навчальної дисципліни для:

– повного терміну денної (заочної) форми здобуття вищої освіти.

Змістовий модуль 1. *Основи інтенсивних технологій в аквакультури. Якість, безпека та гігієна продукції аквакультури*

Тема 1. Теоретичні основи та необхідність застосування інтенсивних технологій в аквакультури (2 год). Коротка історія розвитку аквакультури. Інтенсивні заходи в аквакультури: суть, види та значення. Динаміка споживання рибної продукції в Україні. Динаміка розвитку рибної галузі в Україні. Основні напрямки розвитку аквакультури. Форми та типи ведення господарств аквакультури.

Тема 2. Інтенсифікаційні заходи у виробництві продукції гідробіонтів (6 год). Годівля як основний інтенсифікаційний захід в аквакультури. Меліорація: призначення, вид та значення в аквакультури. Заходи та способи насичення води киснем. Заходи із видання зі ставів заостей макрофітів. Очищення ставів від замулювання. Заходи боротьби із малоцінною та хижою рибою. Заходи з попередження та лікування хвороб риб.

Тема 3. Якість, безпека та гігієна рибної продукції (2 год). Ветеринарно-санітарна експертиза риби. Органолептичні показники якості живої риби. Корисність рибної харчової продукції. Ідентифікація та ознаки якості риби та рибної продукції. Органолептична оцінка охолодженої та замороженої риби.

Тема 4. Вплив аквакультури на стан довкілля та його мінімізація (2 год). Вплив господарств індустріальної аквакультури на навколишнє середовище. Вплив марікультури на навколишнє середовище. Вплив промислового рибальства (біологічний та комерційний перелов). Методи запобігання негативного впливу аквакультури. Офшорні рибні господарства. Вплив кліматичних змін на аквакультури.

Змістовий модуль 2. *Інтенсифікаційні заходи при вирощуванні об'єктів аквакультури*

Тема 1. Установки замкнутого водопостачання (УЗВ (RAS)) (2 год). Установки замкнутого водопостачання – призначення, класифікація та принципи оптимальної роботи. Схема роботи УЗВ та її конструктивні рішення. Складові елементи, що входять до структури УЗВ. Принципи ефективної водопідготовки: фільтрація та аерація води,

насичення води киснем, теплообмін в системі, принципи знезараження води, лікувальні та профілактичні заходи.

Тема 2. Аквапоніка та інтегровані технології в аквакультури (2 год). Інтегровані технології в аквакультури. Аквапоніка: суть, значення, принципи ефективної роботи. Напрямки розвитку аквапоніки. Флора та фауна в аквапонічній системі. Основні результати, проблеми та переваги аквапоніки. Сучасні розробки та проекти х використанням аквапонічних систем.

Тема 3. Інтенсивні технології вирощування коропових та сомових (2 год). Коротка біологічна характеристика коропових видів риб. Технологічні аспекти вирощування цьоголіток коропових за дволітнього циклу. Коротка біологічна характеристика сомових видів риб. Технологія отримання потомства сомових в контрольованих умовах. Світовий досвід вирощування продукції коропових та сомових видів риб.

Тема 4. Інтенсивні технології вирощування осетрових (2 год). Основні операції з плідниками осетрових (біопсія, ін'єктування, отримання зрілої ікри, запліднення, обезклеювання та інкубація ікри). Підрощування молоді осетрових до життєстійких стадій. Годівля молоді – як головний аспект успішного осетрівництва. Технологічний процес з отримання потомства веслоноса

Тема 5. Інтенсивні технології вирощування лососєвих (2 год). Цінність продукції лососєвництва в харчуванні людини. Коротка біологічна характеристика основних промислових видів. Технологічна схема вирощування форелі. Основні способи отримання товарної продукції (ставовий, басейновий, садковий, RAS).

Тема 6. Інтенсивні технології вирощування тіляпії (2 год). Коротка біологічна характеристика тіляпії. Досвід вирощування тіляпії у садках Індонезії. Отримання потомства: відтворювальні характеристики тіляпії. Рибоводно-біологічні нормативи цілорічного культивування тіляпії. Способи вирощування товарної продукції тіляпії.

Тема 7. Інтенсивні технології вирощування прісноводних раків та креветок (2 год). Коротка біологічна характеристика основних об'єктів раківництва. Технологічна схема культивування раків. Хвороби раків, способи їх лікування та профілактики. Біотехнологічний процес розведення довгопалих раків. Вирощування раків в УЗВ. Біологічні нормативи вирощування довгопалих раків. Особливості вирощування нових для аквакультури України об'єктів раківництва. Вирощування прісноводних креветок.

Тема 8. Інтенсивні технології вирощування хижих (2 год). Коротка біологічна характеристика щуки звичайної. Технологія отримання потомства щуки різними способами. Коротка біологічна характеристика судака звичайного. Організація отримання потомства судака різними способами. Технологія вирощування товарної продукції судака за різних умов.

Тема 9. Інтенсивні технології вирощування вугра (2 год). Коротка біологічна характеристика щуки звичайної. Технологія отримання потомства щуки різними способами. Коротка біологічна характеристика судака звичайного. Організація отримання потомства судака різними способами.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							заочна форма						
	тиж-ні	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	лаб	п	інд	с.р.	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Змістовий модуль 1. Основи інтенсивних технологій в аквакультурі. Якість, безпека та гігієна продукції аквакультурі													
Тема 1. Теоретичні основи та необхідність застосування інтенсивних технологій в аквакультурі	1	5	2	-	-	-	3	5	-	-	-	-	5
Тема 2. Інтенсифікаційні заходи у виробництві продукції гідробіонтів	2	20	6	-	4	-	10	20	-	-	-	-	20
Тема 3. Якість, безпека та гігієна рибної продукції	3	9	2	-	2	-	5	15	-	-	-	-	15
Тема 4. Вплив аквакультури на стан довкілля та його мінімізація	4	9	2	-	2	-	5	15	-	-	-	-	15
Разом за змістовним модулем 1		43	12	-	8	-	23	55		-	-	-	55
Змістовий модуль 2. Інтенсифікаційні заходи при вирощуванні об'єктів аквакультури													
Тема 1. Установки замкнутого водопостачання (УЗВ (RAS))	5	9	2	-	2	-	5	15	-	-	-	-	15
Тема 2. Аквалоніка та інтегровані технології в аквакультурі	7	11	2	-	4	-	5	15	-	-	-	-	15
Тема 3. Інтенсивні технології вирощування коропових та сомових	9	9	2	-	2	-	5	10	-	-	-	-	10
Тема 4. Інтенсивні технології вирощування осетрових	10	9	2	-	2	-	5	15	-	-	-	-	15
Тема 5. Інтенсивні технології вирощування лососевих	11	7	2	-	2	-	3	15	-	-	-	-	15
Тема 6. Інтенсивні технології вирощування тіляпії	12	6	2	-	2	-	2	10	-	-	-	-	10
Тема 7. Інтенсивні технології вирощування прісноводних раків та креветок	13	11	2	-	4	-	5	20	-	-	-	-	20
Тема 8. Інтенсивні технології вирощування хижих	14	6	2	-	2	-	2	10	-	-	-	-	10

Тема 9. Інтенсивні технології вирощування вугра	15	9	2	-	2	-	5	15	-	-	-	-	15
Разом за змістовним модулем 2		77	18	-	22	-	37	125		-	-	-	125
Курсовий проєкт з гідротехніки та технічних засобів в аквакультури													
Усього годин		120	30	-	30	-	60	180		-	-	-	180

3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Оцінка ефективності застосування інтенсивних технологій за різних умов та плану роботи господарства	4
2	Оцінка якості та гігієни продукції аквакультури	2
3	Оцінка ефективності інтегрованих технологій в аквакультури	2
4	Розрахунок потужності біофільтру для установки замкнутого водопостачання	2
5	Оцінка та контроль за ефективністю роботи аквапонічної системи	4
6	Оцінка інтенсивних технологій вирощування коропових та сомових видів риби	2
7	Оцінка інтенсивних технологій вирощування осетрових видів риби	2
8	Оцінка інтенсивних технологій вирощування лососевий видів риби (з використанням установок замкнутого водопостачання)	2
9	Оцінка інтенсивних технологій вирощування тіляпії	2
10	Оцінка інтенсивних технологій при вирощуванні прісноводних раків та креветок	4
11	Оцінка інтенсивних технологій вирощування хижих видів риби	2
12	Оцінка інтенсивних технологій вирощування вугра	2
Всього		30

4. Теми для самостійної роботи

№	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Організаційно-економічні підходи при виборі об'єкту вирощування для реалізації цілей сталого розвитку	3	5
2	Використання штучного інтелекту для формування стабільно водного середовища та вирощування товарної продукції	10	20
3	Вплив змін клімату за відкриті водойми ті гідробіонтів	5	15
4	Застосування нанотехнологій в управлінні здоров'ям об'єктів аквакультури	5	15
5	Складові компоненти економічно і технологічно ефективного функціонування рециркуляційної аквакультурної системи	5	15
6	Вплив наповнювачів біофільтрів на функціонування рециркуляційної аквакультурної системи в умовах глобального світового попиту на продукти	5	15
7	Використання методів генної інженерії в аквакультури	5	10

8	Імуностимулятори – переваги використання в аквакультури для профілактики хвороб риб	5	15
9	Застосування пробіотиків в аквакультури	3	15
10	Біоремедіація та її застосування в аквакультури	2	10
11	Способи загартування молоді цінних видів риб для вирощування в умовах аквакультури	5	20
12	Інноваційні підходи до голівлі риб, що вирощуються в штучних умовах	2	10
13	Нормативно-правові аспекти регулювання аквакультури	5	15
Усього		60	180

5. Засоби діагностики результатів навчання:

- залік;
- екзамен;
- усне опитування/співбесіда;
- виконання лабораторних робіт;
- модульні тести;
- захист курсового проєкту.

6. Методи навчання:

- словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо);
- практичний метод (лабораторні заняття);
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, рецензування, складання реферату);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);
- самостійна робота (виконання завдань);
- індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти.
- інші види.

7. Методи оцінювання.

- усне та письмове опитування;
- захист лабораторних робіт;
- модульне тестування;
- презентація результатів самостійної роботи;
- захист курсового проєкту;
- екзамен.

8. **Розподіл балів**, які отримують здобувачі вищої освіти. Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ уведення в дію від 22.12.2023, протокол №6).

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна та результати складання	
	екзаменів	заліків

90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

Для визначення рейтингу здобувача вищої освіти із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу здобувача вищої освіти з навчальної роботи $R_{\text{НР}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{ат}}$.

9. Навчально-методичне забезпечення

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни «Інтенсивні технології в аквакультурі»:

- <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=629>

- Інтенсивні технології в аквакультурі. Кононенко Р. В., Шевченко П. Г., Кондратюк В. М., Кононенко І. С. К.: «ЦП» КОМПРИНТ», 2017. 551 с.

- методичні вказівки до курсового проектування з дисципліни „Інтенсивні технології в аквакультурі” для студентів за напрямком 207 “Водні біоресурси та аквакультура”. Кононенко Р. В., Кононенко І. С. К.: «ЦП» КОМПРИНТ», 2019. 46 с.

10. Рекомендовані джерела інформації

1. «Водні біоресурси та аквакультура». Наукове фахове видання. Херсонський державний аграрно-економічний університет. Архів номерів: <http://wra-journal.ksauniv.ks.ua/>

2. «Рибогосподарська наука України». Науковий журнал. Київ: Інститут рибного господарства НААН України. Архів журналу: <https://fsu.ua/index.php/uk/arkhiv-zhurnal>

3. «Тваринництво та технології харчових продуктів». Науковий журнал. Київ: Національний університет біоресурсів і природокористування України. Архів: <https://animalscience.com.ua/uk/archive>

4. Оптимізація технології вирощування життєстійкої молоді гібриду білого та строкатого товстолобів для зариблення водойм комплексного призначення : монографія. Макаренко А. А., Шевченко П. Г., Рудик-Леуська Н. Я., Бузевич І. Ю., Кононенко І. С. Київ : ФОРМ Ямчинський О. В., 2022. 252 с.

5. Пашко М. М. Особливості комбінованої технології формування та експлуатації маточних стад стерляді (*Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758) в індустріальних умовах. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук. К.: 2021. 26 с.

6. Симон М. Ю. Вирощування молоді російського осетра (*Acipenser gueldenstaedtii* Brandt & Ratzenburg) за умови введення до раціону інактивованих пекарських дріжджів. Автореферат дисертації на здобуття ступеня кандидата сільськогосподарських наук. К.: 2021. 24 с.

7. Шерман І.М. Розведення і селекція риб: Підручник для студентів вузів і викладачів. К.: БМТ, 1999. 239 с.

8. *Artificial Intelligence and Modeling for Water Sustainability. Global Challenges.* eds. Alaa El Din Mahmoud, M. Fawzy, N. Ahmad Khan. B. Raton, FL : CRC Press, 2023. 292 p.

9. *Aquaculture. Scientific Journal.* All issues: <https://www.sciencedirect.com/journal/aquaculture/issues>

10. *Aquatic Ecosystems in a Changing Climate / eds. Donat-P. Häder, Kunshan Gao.* Boca Raton, FL : Boca Raton, FL, 2019. 318 p.

11. *Intensifying and expanding sustainable aquaculture production.* Інтернет-ресурс. Режим доступу: <https://www.fao.org/3/cc0461en/online/sofia/2022/expanding-sustainable-aquaculture-production.html>

12. *Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Интернет-ресурс. Режим доступу: <https://www.fao.org/home/en/>*
13. *New intensive pond aquaculture technology demonstrated in China. Интернет-ресурс. Режим доступу: <https://www.globalseafood.org/advocate/new-intensive-pond-aquaculture-technology-demonstrated-in-china/>*