

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра гідробіології та іхтіології

Кафедра гідробіології та іхтіології



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан факультету тваринництва та

водних біоресурсів

Руслан КОНОНЕНКО

«16»

травня

2024 р.

«СХВАЛЕНО»

на засіданні кафедри гідробіології та іхтіології

Протокол №10 від «13» травня 2024 р.

Завідувачка кафедри

Наталія РУДИК-ЛЕУСЬКА

«РОЗГЛЯНУТО»

Гарант ОП Водні біоресурси та аквакультура

другого (магістерського) рівня вищої освіти

Гарант ОП

Наталія РУДИК-ЛЕУСЬКА

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

«ДИНАМІКА ПОПУЛЯЦІЇ РИБ»

Галузь знань 20 «Аграрні науки та продовольство»

Спеціальність 207 «Водні біоресурси та аквакультура»

Освітня програма Водні біоресурси та аквакультура

Факультет тваринництва та водних біоресурсів

Розробники: завідувач Навчально-науково-виробничої лабораторії "Водні біоресурси та аквакультура", к.б.н., доцент Петро ШЕВЧЕНКО
доцент, Ph.D Аліна МАКАРЕНКО

Київ – 2024 р.

Опис навчальної дисципліни *Динаміка популяції риб*

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		
Вид	обов'язкова	
Загальна кількість годин	<i>120</i>	
Кількість кредитів ECTS	<i>4</i>	
Кількість змістовних модулів	<i>4</i>	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	<i>екзамен</i>	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	Денна форма здобуття вищої освіти	Заочна форма здобуття вищої освіти
Курс (рік підготовки)	<i>1</i>	<i>1</i>
Семестр	<i>2</i>	<i>2</i>
Лекційні заняття	<i>15 год.</i>	<i>4 год.</i>
Практичні, семінарські заняття		
Лабораторні заняття	<i>30 год.</i>	
Самостійна робота	<i>75 год.</i>	<i>176 год.</i>
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	<i>3 год.</i>	

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

Вивчення дисципліни «Динаміка популяції риб» проводиться з метою набуття магістрами практичного досвіду для створення високопродуктивної, стійкої, різноманітної та високоякісної сировинної бази рибного господарства, а також ефективного і раціонального використання рибних ресурсів природних і квазіприродних водойм.

Завдання «Динаміки популяції риб» полягає в засвоєнні сучасних даних про проблеми динаміки популяції риб, а саме загально-біологічного значення різних видів, видоутворення, мінливості закономірностей онтогенезу та багато іншого.

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність (ІК):

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

загальні компетентності (ЗК):

ЗК01. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

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.

фахові (спеціальні) компетентності (ФК):

СК01. 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.

СК02. Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі водних біоресурсів та аквакультури у широких або мультидисциплінарних контекстах.

СК03. 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.

СК07. Здатність здійснювати заходи із охорони водних біоресурсів і збереження здоров'я риб та запобігання їх масового захворювання.

СК10. 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.

СК11. 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):

ПРН01. Мати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері водних біоресурсів та аквакультури і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень.

ПРН02. Вільно презентувати та обговорювати усно і письмово результати досліджень та інновацій, інші питання професійної діяльності державною та іноземною мовами.

ПРН03. Відшукувати необхідну інформацію, використовуючи різноманітні ресурси: журнали, бази даних, відкриті дані та інші ресурси, аналізувати та оцінювати цю інформацію.

ПРН04. 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.

ПРН05. Розробляти і реалізовувати наукові та прикладні проєкти з проблем водних біоресурсів та аквакультури та дотичні до неї міждисциплінарні проєкти з урахуванням виробничих, правових, економічних та екологічних аспектів.

ПРН06. Застосовувати сучасні методи моделювання, цифрові технології та спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язання виробничих, технологічних і наукових проблем у сфері біоресурсів та аквакультури.

ПРН07. Розробляти, впроваджувати та застосовувати ефективні технологічні

процеси виробництв продукції аквакультури, забезпечувати її якість.

ПРН08. Оцінювати та забезпечувати ефективність виробництва у сфері водних біоресурсів та аквакультури з урахуванням правових, економічних та етичних обмежень.

ПРН09. Ідентифікувати види водних біоресурсів оцінювати їх чисельність та біомасу та здійснювати прогнозування запасів та обсягів вилову об'єктів водних біоресурсів та аквакультури.

2. Структура навчальної дисципліни для:

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

Назви змістовних модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							заочна форма						
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Змістовий модуль 1. Біологічні закономірності формування продуктивності популяції риб														
Тема 1. Вступ до дисципліни «Динаміка популяції риб» історія її розвитку	1	9	1	-	2	-	6	17	2	-	-	-	-	15
Тема 2. Забезпеченість їжею та особливості харчових стосунків риб	2	9	1	-	2	-	6	17	2	-	-	-	-	15
Тема 3. Закономірності плодності, якості статевих продуктів та нересту риб	3	9	1	-	2	-	6	15	-	-	-	-	-	15
Тема 4. Закономірності розвитку, росту та статевого дозрівання риб	4	9	1	-	2	-	6	15	-	-	-	-	-	15
Разом за змістовим модулем 1	-	36	4	-	8	-	24	64	-	-	-	-	-	60
Змістовий модуль 2. Закономірності динаміки чисельності і біомаси популяції риб														
Тема 5. Структура популяції і закономірності її змін у риб	5	9	1	-	2	-	6	15	-	-	-	-	-	15
Тема 6. Закономірності коливання чисельності і біомаси риб	6	9	1	-	2	-	6	10	-	-	-	-	-	10
Тема 7. Закономірності загальної та природної смертності риб	7	9	1	-	2	-	6	10	-	-	-	-	-	10
Тема 8. Динаміка промислової смертності риб	8	9	1	-	2	-	6	10	-	-	-	-	-	10
Разом за змістовим модулем 2	-	36	4	-	8	-	24	45	-	-	-	-	-	45

Змістовий модуль 3. <i>Закономірності підвищення продуктивності популяції риб</i>													
Тема 9. Закономірності використання кормових ресурсів водойм та забезпечення ефективного відтворення риб	9	7	1	-	2	-	4	10	-	-	-	-	10
Тема 10. Біологічні основи раціональної експлуатації популяції та промислових стад риб	10	7	1	-	2	-	4	10	-	-	-	-	10
Тема 11. Методи регулювання промислового і аматорського рибальства	11	6	1	-	1	-	4	11	-	-	-	-	11
Разом за змістовим модулем 3	-	20	3	-	5	-	12	31	-	-	-	-	31
Змістовий модуль 4. <i>Моделювання динаміки популяції та прогнозування вилову риб</i>													
Тема 12. Біологічні основи моделювання динаміки популяції риб	12	6	1	-	2	-	3	10	-	-	-	-	10
Тема 13. Математичні моделі динаміки вікового складу популяції риб	13	7	1	-	2	-	4	10	-	-	-	-	10
Тема 14. Методи і закономірності прогнозування вилову риб	14	8	1	-	3	-	4	10	-	-	-	-	10
Тема 15. Біологічні принципи побудови прогнозу динаміки популяції риб	15	7	1	-	2	-	4	10	-	-	-	-	10
Разом за змістовим модулем 4	-	28	4	-	9	-	15	40	-	-	-	-	40
Усього годин	-	120	15	-	30	-	75	180	4	-	-	-	176
Курсовий проект (робота) з _____ (якщо є в робочому навчальному плані)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Усього годин	-	120	15	-	30	-	75	180	4	-	-	-	176

Програма навчальної дисципліни для:

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

Тема 1. Вступ до дисципліни “Динаміка популяції риб” історія її розвитку. Зміст та основні завдання курсу "Динаміка популяції риб". Місце і роль дисципліни в системі підготовки фахівців (магістрів) з водних біоресурсів. Короткий історичний огляд становлення динаміки популяції риб. Роботи К. Ф. Рульє, М. О. Северцева, В. В. Васнецова, С. Г. Крижанівського, М. Я.

Данилевського, В. К. Солдатова, В. І. Мейснера, Н. Л. Чугунова та інших. Основи динаміки популяції риб та вклад в її розвиток Г. С. Карзінкіна, Г. М. Монастирського, П. В. Тюріна, Ф. І. Баранова, Р. Бівертона і С. Холта. Вклад в розвиток динаміки популяції риб Г. В. Нікольського. Роботи Ю. Є. Лапіна, О. В. Засосова, Л. Є. Анохіної, Б. П. Мантейфеля. Наукові погляди Т. Ф. Дементьєвої, Ю. С. Решетнікова, Г. Д. Полякова, Г. Л. Мельничука, Б. В. Кошелева, Є. О. Кріксунова, В. І. Козлова та інших. Проблеми та перспективи розвитку досліджень динаміки популяції риб в Україні та світі. Основи підвищення рибопродуктивності водойм та раціонального використання рибних ресурсів водойм України.

Тема 2. Забезпеченість їжею та особливості харчових стосунків риб. Закономірності формування кормової бази риб водойм. Екологія живлення та закономірності змін у живленні риб. Харчові потреби та енергетичний баланс риб. Поняття забезпечення їжею та основні складові, що характеризують забезпеченість їжею риб. Вплив абіотичних чинників на забезпеченість їжею риб. Кількісні закономірності живлення риб. Раціон і його забезпеченість від різних причин. Вплив характеру розподілу кормових об'єктів на раціон риб. Залежність величини раціону від маси тіла риб. Вплив величини обміну та швидкості росту на раціон риб. Харчові стосунки риб у межах фауністичних комплексів, різних географічних широтах, між окремими видами риб та в межах одного виду.

Тема 3. Закономірності плодючості, якості статевих продуктів та нересту риб. Основні положення, термінологія та методи визначення плодючості риб. Механізми регуляції плодючості риб та якості їх статевих продуктів. Закономірності зміни плодючості риб в залежності від їх довжини, маси тіла, віку, вгодованості, жирності та інших біологічних особливостей. Зміни та відмінності у плодючості в межах однієї популяції риб, різних популяцій одного виду та їхтїофауни водойм в цілому. Зв'язок між абсолютною і відносною плодючістю та коефіцієнтом зрілості, плодючість самок протягом вегетаційного сезону. Закономірності впливу плодючості на ефективність відтворення популяції риб.

Тема 4. Закономірності розвитку, росту та статевого дозрівання риб. Основні закономірності етапності розвитку та росту риб, співвідношення індивідуального та групового росту риб. Зв'язок росту риб з чисельністю та приростом біомаси їх популяції. Співвідношення росту довжини та маси тіла риб. Ріст і мінливість розмірів риб. Закономірності росту риб окремих поколінь, взаємовплив суміжних поколінь на ріст риб. Темп статевого дозрівання поколінь риб та продовжуваність їх життєвого циклу. Пристосувальне значення різновікового дозрівання риб. Вплив антропогенних факторів на ріст риб. Закономірності росту і час настання першого ікрометання у риб, старість і ріст риб.

Тема 5. Структура популяції і закономірності її змін у риб. Зміни в структурі популяції риб, фактори і механізми перетворення угруповань риб та їх внутрішня спрямованість. Граничний і середній вік різних видів та популяцій риб. Зміни вікового складу в межах окремої популяції риб. Пристосувальне значення динаміки статево-вікової структури популяції риб. Типи та динаміка нерестових популяцій риб. Закономірності співвідношення статей у популяції риб з їх розмірно-статевою структурою. Динаміка співвідношення статей у риб

під час нагулу, нерестових міграцій та на нерестовищах. Біологічна роль та значення карликових самців і гермафродитизму у популяціях риб. Типи популяції промислових риб. Закономірності формування популяції риб – акліматизантів (короткоциклових, з середньою та великою продовжуваністю життя).

Тема 6. Закономірності коливання чисельності і біомаси риб. Закономірності пристосування риб до саморегуляції чисельності і біомаси їх популяції. Зв'язок плодючості плідників риб з чисельністю їх потомства. Залежність чисельності поповнення від розміру зрілої частини популяції. Вплив кількості і якості плідників на величину поповнення в залежності від темпу дозрівання і росту риб у популяції. Причини флюктуацій чисельності риб, періодичність коливань чисельності і біомаси популяції риб.

Тема 7. Закономірності загальної та природної смертності риб. Причини загальної та природної смертності риб. Закономірності залежності смертності риб від старості. Вплив абіотичних факторів на смертність риб. Закономірності впливу хижаків на популяцію та низької забезпеченості кормом, як важлива причина загальної та природної смертності риб. Залежність величини коефіцієнтів смертності риб від їх розмірів, віку та чисельності.

Тема 8. Динаміка промислової смертності риб. Закономірності уловистості і селективності знарядь та способів лову риб. Вплив вилову на популяцію промислових риб та підрахунок величини залишку. Залежність коефіцієнта промислової смертності від віку. Вплив зміни інтенсивності вилову на смертність риб, залежність коефіцієнта промислової смертності від інтенсивності вилову. Закономірності зміни структури популяції риб під впливом смертності від вилову. Вплив величини промислової смертності на чисельність промислового стада та розмір уловів.

Тема 9. Закономірності використання кормових ресурсів водойм та забезпечення ефективного відтворення риб. Закономірності продуктивності рибогосподарських водойм та біологічні основи ведення раціонального рибного господарства. Значення кормової забезпеченості риб у формуванні чисельності їх поколінь. Раціональне використання кормових ресурсів водойм та шляхи підвищення їх кормності. Закономірності трофічного забезпечення відтворення чисельності популяції риб.

Тема 10. Біологічні основи раціональної експлуатації популяції та промислових стад риб. Закономірності раціональної експлуатації рибних живих ресурсів водойм та промислово-цінних популяції риб. Методи спрямованого формування іхтіофауни, управління чисельністю популяції риб та підвищення їх продуктивності.

Тема 11. Методи регулювання промислового і аматорського рибальства. Біологічні основи створення правил рибальства. Концепція оптимального промислу. Зміни можливого вилову і чисельності промислового стада риб під впливом заходів регулювання. Охорона середовища існування промислових риб.

Тема 12. Біологічні основи моделювання динаміки популяції риб. Теоретичні та біологічні основи побудови математичних моделей динаміки популяції риб. Елементарна модель популяції риб та її використання для отримання основних характеристик улову та популяції.

Тема 13. Математичні моделі динаміки вікового складу популяції риб.

Застосування математичних моделей динаміки популяції для характеристики стану різних видів риби. Побудова моделей розрахунку оптимальних режимів експлуатації популяції промислових риби. Аналіз достовірності та справджуваності математичних моделей динаміки популяції риби.

Тема 14. Методи і закономірності прогнозування вилову риби. Особливості оцінки чисельності і біомаси промислових стад риби. Основні принципи побудови прогнозів динаміки популяції риби. Методи збору і обробки іхтіологічної інформації для визначення відносної величини запасів та складання щорічних прогнозів вилову риби. Прогнозування чисельності стад риби та можливого вилову на основі гідрологічних умов водойм, аналізу урожайності окремих поколінь та співвідношення величини поповнення і залишку.

Тема 15. Біологічні принципи побудови прогнозу динаміки популяції риби. Схема побудови прогнозу вилову риби: збір матеріалів по оцінці складу промислового стада; розрахунок величини поколінь по промисловій смертності; встановлення величини поповнення в залежності від темпу дозрівання, плодючості і росту риби; визначення величини покоління; складання прогнозу величини можливого улову.

3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Визначення індексів харчової схожості риби по Шоригіну А. А.	2
2	Визначення індексів напруженості харчових стосунків риби	2
3	Визначення видової абсолютної та відносної плодючості риби	2
4	Підрахунок темпу та характеристики росту промислових риби	2
5	Визначення співвідношення статей у риби під час нагулу, нерестових міграцій та на нерестовищах	2
6	Методи оцінки результатів морфологічного аналізу риби за допомогою критеріїв Стюдента (t), коефіцієнта відмінності Майра та екологічних профілів Яблокова	2
7	Визначення чисельності та біомаси риби непрямим (міченням) та біостатистичними методами	2
8	Визначення потенційної рибопродуктивності водойм по продуктивності кормової бази риби	2
9	Визначення коефіцієнтів промислової смертності в залежності від розмірів, віку та чисельності риби	2
10	Розрахунок селективності знарядь лову промислових риби та інтенсивності їх промислу	2
11	Визначення величини вилову та чисельності риби при застосуванні заходів регулювання рибальства	1
12	Побудова математичної моделі величини чисельності та біомаси риби	2

13	Побудова елементарної математичної моделі популяції прісноводних риб	2
14	Побудова математичної моделі оптимального режиму експлуатації популяції промислових риб	3
15	Побудова прогнозу вилову риб на основі гідрологічних умов, урожайності покоління, величини поповнення та залишку риб	2
Усього		30

4. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Проблеми та перспективи розвитку досліджень динаміки популяції риб в Україні та світі	2
2	Основи підвищення рибопродуктивності водойм та раціонального використання рибних ресурсів водойм України	3
3	Дослідити вплив абіотичних чинників на кормові гідробіоти риб у водоймах	2
4	Скласти таблиці індексів харчової подібності (бентофагів, планктонофагів)	3
5	Дослідити вплив плодючості на ефективність відтворення популяції риб	2
6	Описати циклічні зміни в онтогенезі	2
7	Вплив антропогенних факторів на ріст риб	2
8	Описати період настання першого ікрометання	2
9	Ріст і старість риб	3
10	Закономірності формування популяцій риб риб-акліматизантів (короткоциклових, із середньою та великою тривалістю життя)	2
11	Описати типи популяції промислових риб	3
12	Зв'язок плодючістю плідників риб із чисельністю їх нащадків	2
13	Причини періодичних коливань чисельності і біомаси популяції риб	3
14	Визначити коефіцієнт смертності риб в залежності від розмірів, віку та чисельності	2
15	Дослідити вплив абіотичних факторів на смертність риб	3
16	Визначити коефіцієнт промислової смертності в залежності від віку риб	2
17	Дослідити як змінюється структура популяції риб під впливом смертності від промислового вилову	3
18	Дослідити стан використання кормових ресурсів водойм та шляхи підвищення їх урожайності	3
19	Значення трофічного забезпечення під час відтворення чисельності популяції риб	3
20	Концепція оптимального промислу	3
21	Біологічні основи формулювання правил рибальства	3

22	Нормативні документи, що регулюють промислове та аматорське рибальство	3
23	Охорона середовища існування промислових риб	3
24	Схематично побудувати модель динаміки популяцій риб	4
25	Побудувати математичну модель оптимальних режимів експлуатації промислових риб	3
26	Здійснити аналіз вірогідності та справджуваності математичних моделей динаміки популяцій риб	3
27	Принципи побудови прогнозу динаміки популяцій риб	3
28	Скласти схему побудови прогнозу вилову риб	3
Усього		75

5. Засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен;
- модульні тести;
- захист лабораторних робіт.

6. Методи навчання:

- словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда);
- 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.

7. Методи оцінювання:

- екзамен;
- усне або письмове опитування;
- модульне тестування;
- захист лабораторних робіт;
- презентації та виступи на наукових заходах.

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 про уведення в дію від 22.12.2023 р. 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 (на навчальному порталі НУБіП України eLearn - <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1063>);
- конспекти лекцій та їх презентації (в електронному вигляді);
- Макаренко А.А., Шевченко П.Г. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни “Динаміка популяції риб” для студентів спеціальності 207 – «Водні біоресурси та аквакультура», другого (магістерського) рівня вищої освіти. Київ: ФОП Ямчинський О.В., 2024. 85 с.

10. Рекомендовані джерела інформації

1. Кражан С. А. Природна кормова база рибогосподарських водойм навчальний посібник / С. А. Кражан, М. І. Хижняк. Київ: Аграрна освіта, 2014. 333 с.
2. Ляшенко І. М. Моделювання біологічних та екологічних процесів / І. М. Ляшенко, А. П. Мукоєд. Київ: ВПЦ “Київський університет”, 2002. 340 с.
3. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / [Арсан О. М., Давидов О. А., Дьяченко Т. М. та ін.]; за ред. В. Д. Романенка. Київ: ЛОГОС, 2006. 408 с.
4. Методи іхтіологічних досліджень: Навчальний посібник / Ю. В. Пилипенко та ін. Херсон: ОЛДІПЛЮС, 2017. 432 с.
5. Петрук В. Г., Володарський Є. Т., Мокін В. Б. Основи науково-дослідної роботи. Навчальний посібник / Під ред. д.т.н., проф. Петрука В. Г. Вінниця: ВНТУ, 2005. 143 с.
6. Товстик В. Ф. Рибництво. Київ: Навч. посіб. Херсон, 2004. 272 с.
7. Хрущ Л. З. Практикум з моделювання економічних, екологічних та соціальних процесів: методичні рекомендації до проведення практичних занять / Л. З. Хрущ. Івано-Франківськ: Вид-во Прикарп. нац. ун-ту ім. В. Стефаника, 2012. 64 с.
8. Шевченко П. Г., Коваль М. В., Медина Т. В., Колесніков В. М. Визначення коефіцієнтів уловистості знарядь лову тюльки та молоді інших риб у водосховищах Дніпра // Рибне господарство. Київ, 1993. Вип. 47. С. 42-45.
9. Шекк П. В., Захарова М. В. Моделювання динаміки стада риб: Конспект лекцій. Одеса, «ТЕС», 2009. 164 с.
10. Шерман І. М., Гринжевський М. В., Грициняк І. Г. Розведення і селекція риб. Київ: БМТ, 1999. 238 с.