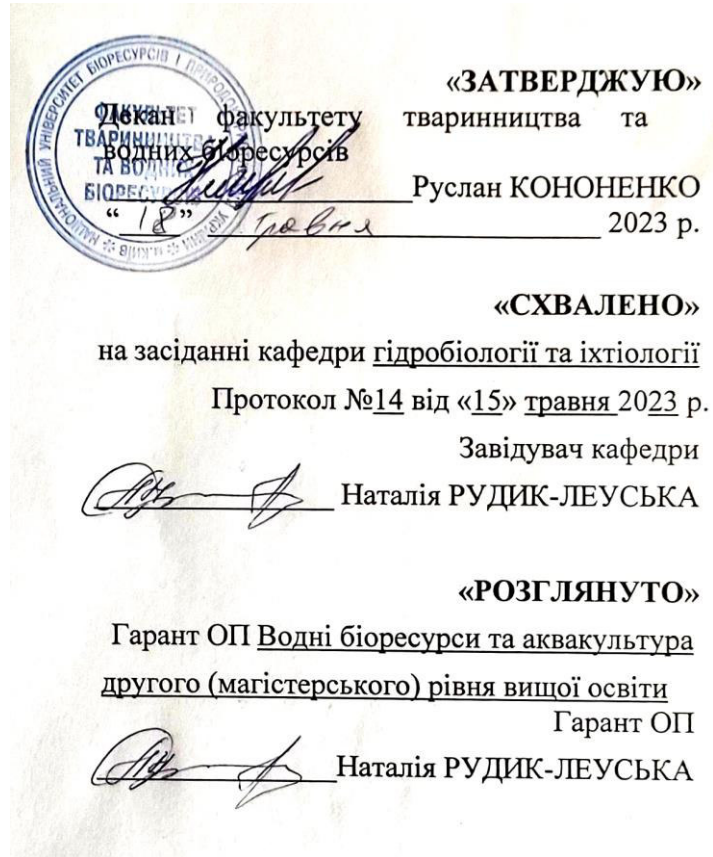


**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра гідробіології та іхтіології



**РОБОЧА ПРОГРАМА НАЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**«ЕКОЛОГІЧНА ФІЗІОЛОГІЯ ТА БІОХІМІЯ ГІДРОБІОНТІВ»**

спеціальність 207 «Водні біоресурси та аквакультура»

освітня програма Водні біоресурси та аквакультура

Факультет тваринництва та водних біоресурсів

Розробники: зав. кафедри, к.б.н., доцент Наталія РУДИК-ЛЕУСЬКА

(посада, наукова ступінь, вчене звання)

Київ – 2023 р.

**1. Опис навчальної дисципліни**  
Екологічна фізіологія та біохімія гідробіонтів  
 (назва)

<b>Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь</b>		
Освітній ступінь	<i>Магістр</i>	
Спеціальність	<i>207 «Водні біоресурси та аквакультура»</i>	
Освітня програма	<i>Водні біоресурси та аквакультура</i>	
<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>		
Вид	обов'язкова	
Загальна кількість годин	144	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістовних модулів	4	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	<i>екзамен</i>	
<b>Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання</b>		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Курс (рік підготовки)	1	3
Семестр	1	1
Лекційні заняття	17 год.	12 год.
Практичні, семінарські заняття		
Лабораторні заняття	17 год.	12 год.
Самостійна робота	76 год.	116 год.
Індивідуальні заняття	34 год.	
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання		

**2. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни**

Мета навчальної дисципліни полягає у поглибленому вивченні особливостей перебігу метаболічних процесів в організмі гідробіонтів та їх фізіологічного стану на різних стадіях онтогенезу, в різні періоди річного циклу та за умов впливу на них природних (температури, газового режиму, солоності води, рН тощо) і антропогенних чинників. Програма дисципліни також передбачає детальне вивчення фізіолого-біохімічних механізмів адаптації гідробіонтів до дії абіотичних чинників водного середовища.

Завдання: навчити студентів самостійно працювати над літературними джерелами та здійснювати їх критичний аналіз; ознайомити студентів з перебігом в організмі водних тварин фізіолого-біохімічних процесів, які відбуваються на різних етапах онтогенезу, в різні сезони року; ознайомити студентів з особливостями обміну речовин у риб на різних стадіях їх онтогенезу за впливу на їх організм природних і антропогенних чинників; ознайомити студентів з основними механізмами адаптації гідробіонтів до зміни екологічних умов; навчити студентів методичних прийомів щодо

оцінки фізіологічного статусу риб у нормі та за впливу на організм природних і антропогенних чинників. Навчити студентів аналізувати та узагальнювати результати експериментальних та польових досліджень, робити висновки.

***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):

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.

СК06. Здатність виявляти та використовувати фізіолого-біохімічні зміни, що відбуваються в організмі гідробіонтів забезпечення ефективності рибницьких технологічних процесів у водних біоресурсах та аквакультури.

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

***Програмні результати навчання (ПРН) ОП:***

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.

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 проекти з проблем водних біоресурсів та аквакультури та дотичні до неї міждисциплінарні проекти з урахуванням виробничих, правових, економічних та екологічних аспектів.

ПРН07. Розробляти, впроваджувати та застосовувати ефективні технологічні процеси виробництва продукції аквакультури, забезпечувати її якість.

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

### 3. Програма навчальної дисципліни

- повного терміну денної (заочної) форми навчання

Назви змістових 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	
<b>Змістовий модуль 1. Закономірності метаболічних процесів гідробіонтів</b>														
Тема 1. Загальні закономірності метаболічних процесів гідробіонтів на різних стадіях їх онтогенезу	1	15	2			10	3	13	1			5	7	
Тема 2. Сезонні особливості метаболічних процесів риб та інших гідробіонтів	2	15	2		4	7	2	18	2			8	8	
Разом за змістовим модулем 1	2	30	4		4	17	5	31	3			13	15	
<b>Змістовий модуль 2. Особливості фізіологічного стану гідробіонтів</b>														
Тема 3. Закономірності фізіологічного стану гідробіонтів у процесах їх онтогенезу	3	10	2		1	13	4	26	1		2	10	10	
Тема 4. Сезонний характер фізіологічного стану риб та інших гідробіонтів	4	17	2			10	3	9	1		1	5	4	
Тема 5. Вплив екологічних чинників на фізіолого-біохімічний стан гідробіонтів	5	20	2			7	3	9	1		1	5	3	
Разом за змістовим модулем 2	3	47	6		1	30	10	44	3		4	20	17	
<b>Змістовий модуль 3. Вплив екологічних факторів на фізіолого-біохімічний стан гідробіонтів</b>														
Тема 6. Вплив гідрологічного режиму водойм на фізіолого-біохімічний стан риб та інших гідробіонтів	6	3	0,5			2	1	2				1	1	

Тема 7. Вплив температури водного середовища на фізіолого біохімічний стан гідробіонтів	7	11	1		2	5	3	9		1	2	2	3
Тема 8. Вплив світла на метаболічні процеси і фізіологічний стан риб та інших гідробіонтів	8	3	0,5			1	1	3				2	1
Тема 9. Вплив гідрохімічного складу води на метаболічні процеси і фізіологічний стан риб та інших гідробіонтів	9-12	27	2		6	12	7	12		1	2	4	5
Разом за змістовим модулем 3.	7	44	4		8	20	12	26		2	4	10	10
<b>Змістовий модуль 4. Механізми адаптації гідробіонтів до впливу екологічних факторів</b>													
Тема 10. Фізіолого-біохімічні механізми адаптації гідробіонтів до впливу температури, світла та гідрологічного режиму	13	6	1			3	2	20	2		2	5	11
Тема 11. Механізми адаптації гідробіонтів до зміни солоності води та концентрації розчиненого у воді кисню	14-15	17	2		4	6	5	5	19		2	5	10
Разом за змістовним модулем 4	3	23	3		4	9	7	39	4		4	10	21
Усього годин	15	144	17		17	76	34	140	12		12	53	63
Курсовий проект (робота) з _____ (якщо є в робочому навчальному плані)	-				-	-	-			-	-	-	-
Усього годин	15	144	17		17	76	34	140	12		12	53	63

#### 4. Теми семінарських занять

5. Теми практичних занять - немає

#### 6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
-------	------------	-----------------

1	Визначення загального вмісту білків, жирів та полісахаридів (глікогену) в ікрі коропових риб	2
2	Визначення хімічного складу личинок різних видів риб	2
3	Вивчення хімічного складу органів і тканин різних видів риб	2
4	Визначення індексів риб, як інтегральних показників їх фізіологічного стану	1
5	Оцінка фізіологічного статусу риб за функціональним станом залозистого апарату риб	2
6	Дослідження впливу температури води на фізіолого-біохімічні процеси в організмі риб	2
7	Встановлення термопреферендуму риб	1
8	Вивчення впливу температури води на дихальну функцію риб	1
9	Дослідження мінерального складу органів і тканин риб	1
10	Визначення інтенсивності процесів дихання риб залежно від концентрації кисню у воді	1
11	Дослідження впливу мікро-та мікроелементів на процеси обміну речовин в організмі риб	2
	Разом	17

#### **7. Зразки контрольних питань, тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.**

- Фізіолого-біохімічні процеси в організмі риб в різні періоди річного циклу в переднерестовий період;
- Фізіолого-біохімічні процеси в організмі риб в різні періоди річного циклу в нагульний період;
- Фізіолого-біохімічні процеси в організмі риб в різні періоди річного циклу в нерестовий період;
- Фізіолого-біохімічні процеси в організмі риб в різні періоди річного циклу в післянерестовий період.
- Особливості обміну речовин у веснянонерестуючих риб в переднерестовий період.
- Особливості обміну речовин у веснянонерестуючих риб в нерестовий період.
- Особливості обміну речовин у осінньонерестуючих риб в переднерестовий період.
- Особливості обміну речовин у осінньонерестуючих риб в нерестовий період.
- Обмін речовин у риб в період зимівлі.
- Закономірності проходження і зміни статевих циклів у риб.
- Вплив температури води на процеси ембріогенезу риб.
- Вплив кисневого режиму води на процеси розвитку і росту риб.
- Вплив мінералізації води на фізіологічний статус різних видів риб.

## 8. Методи навчання

1. *Пояснювально-ілюстративний метод або інформаційно-рецептивний.*

Студенти одержують знання на лекції, з навчальної або методичної літератури, через екранний посібник в "готовому" виді.

2. *Репродуктивний метод (репродукція - відтворення)*

Застосування вивченого на основі зразка або правила. Діяльність студентів носить алгоритмічний характер, тобто виконується за інструкціями, приписаннями, правилами в аналогічних, подібних з показаним зразком ситуаціях. Організовується діяльність студентів за кількарядовим відтворенням засвоєваних знань. Для цього використовуються різноманітні вправи, лабораторні, практичні роботи, програмований контроль, різні форми самоконтролю. Застосовується у взаємозв'язку з інформаційно-рецептивним методом (який передує репродуктивному). Разом вони сприяють формуванню знань, навичок і вмінь в студентів, формують основні розумові операції (аналіз, синтез, узагальнення, перенос, класифікація).

3. *Метод проблемного викладу.*

Педагог до викладу матеріалу ставить проблему, формулює пізнавальне завдання на основі різних джерел і засобів. Показує спосіб рішення поставленого завдання. Спосіб досягнення мети - розкриття системи доказів, порівняння точок зору, різних підходів.

4. *Частково-пошуковий, або евристичний, метод.*

Полягає в організації активного пошуку рішення висунутих у навчанні (або сформульованих самостійно) пізнавальних завдань.

5. *Дослідницький метод.*

Проводиться аналіз матеріалу, постановки проблем і завдань і короткого усного або письмового інструктажу студентів. Студенти самостійно вивчають літературу, джерела, ведуть спостереження й виміри й виконують інші дії пошукового характеру. Завдання, які виконуються з використанням дослідницького методу, повинні містити в собі всі елементи самостійного дослідницького процесу (постановку завдання, обґрунтування, припущення, пошук відповідних джерел необхідної інформації, процес рішення завдання). Ще одна класифікація методів побудована на основі виділення джерел передачі змісту:

- *Словесні:* джерелом знання є усне або друковане слово (розповідь, бесіда, інструктаж і ін.)
- *Практичні методи:* Студенти одержують знання й уміння, виконуючи практичні дії (вправа, тренування, самоуправління).
- *Наочні методи:* джерелом знань є спостережувані предмети, явища, наочні приклади (ілюстрування, показ).

Ділова гра, як метод активного навчання. Одним з найбільш ефективних активних методів навчання є ділова гра.

*Розрізняють три сфери застосування ігрового методу:*

1. *Навчальна сфера:* навчальний метод застосовується в навчальній

програмі для навчання, підвищення кваліфікації.

2. *Дослідницька сфера*: використовується для моделювання майбутньої професійної діяльності з метою вивчення прийняття рішень, оцінки ефективності організаційних структур і т.д.

3. *Оперативно-практична сфера*: ігровий метод використовується для аналізу елементів конкретних систем, для розробки різних елементів системи освіти.

## 9. **Форми контролю**

Для ефективної перевірки рівня засвоєння студентами знань, умінь та навичок з навчальної дисципліни використовують різні методи і форми контролю.

Найпоширенішими методами контролю є: усний контроль, письмовий, тестовий, графічний, програмований контроль, практична перевірка, а також методи самоконтролю і самооцінки.

**Усний контроль (усне опитування).** Його використання сприяє опануванню логічним мисленням, виробленню і розвитку навичок аргументувати, висловлювати свої думки грамотно, образно, емоційно, обстоювати власну думку. Здійснюють його на семінарських, практичних і лабораторних заняттях, а також колоквиумах, лекціях і консультаціях.

Усне опитування передбачає таку послідовність: формулювання запитань (завдань) з урахуванням специфіки предмета і вимог програми; підготовка студентів до відповіді і викладу знань; коригування викладених у процесі відповіді знань; аналіз і оцінювання відповіді.

За рівнем пізнавальної активності запитання для перевірки можуть бути: *репродуктивними* (передбачають відтворення вивченого); *реконструктивними* (потребують застосування знань і вмінь у дещо змінених умовах); *творчими* (застосування знань і вмінь у значно змінених, нестандартних умовах, перенесення засвоєних принципів доведення (способів дій) на виконання складніших завдань).

За актуальністю запитання для усної перевірки поділяють на основні, додаткові й допоміжні. *Основні запитання* передбачають самостійну розгорнуту відповідь (наприклад, запитання семінарського заняття), *додаткові*

– уточнення того, як студент розуміє певне питання, формулювання, формулу тощо, *допоміжні* – виправлення помилок, неточностей. Усі запитання мають бути логічними, чіткими, зрозумілими і посильними, а їх сукупність – послідовною і системною.

**Письмовий контроль.** Його метою є з'ясування в письмовій формі ступеня оволодіння студентами знаннями, вміннями та навичками з предмета, визначення їх якості - правильності, точності, усвідомленості, вміння застосувати знання на практиці.

**Тестовий** (англ. test – іспит, випробування, дослід) **контроль.** Для визначення рівня сформованості знань і вмінь з навчальної дисципліни



користуються методом тестів. Виокремлюють тести відкритої форми (із вільно конструйованими відповідями) і тести закритої форми (із запропонованими відповідями).

*Тести відкритої форми* передбачають короткі однозначні відповіді, які ґрунтуються переважно на відтворенні вивченого матеріалу, або складні (комплексні) відповіді, які потребують розвинутого логічного мислення, вміння аналізувати. *Тести закритої форми* передбачають вибір відповіді з певної кількості варіантів. Серед таких тестів виокремлюють *тест-альтернативу*, *тест-відповідність*: *Тест-альтернатива* вимагає вибору однієї з двох запропонованих відповідей. Застосовують його під час контролю таких показників засвоєння, як уміння визначати використання фактів, законів, підводити під поняття, встановлювати причину якогось явища. *Тест-відповідність*, як правило, складається з двох частин, між якими слід встановити відповідність. Застосовують його для виявлення таких результатів засвоєння, як уміння визначати використання речовин, апаратів, процесів, встановлювати зв'язок між абстрактним і конкретним поняттями, класифікувати їх тощо.

Тестовий контроль використовують з метою актуалізації знань перед викладанням нової теми, виведенням підсумкових оцінок, на групових заняттях, на заліку чи іспиті, а також перед практичними і лабораторними роботами. Крім того, тести можуть слугувати засобом внутрішнього контролю для порівняння, визначення рівнів успішності окремих груп студентів, порівняльної характеристики різних форм і методів викладання. Доцільним є проведення тестової перевірки кожної теми навчальної дисципліни з усіх основних її питань.

***Програмований контроль.*** Реалізується він шляхом пред'явлення усім студентам стандартних вимог, що забезпечується використанням однакових за кількістю і складністю контрольних завдань, запитань. При цьому аналіз відповіді, виведення і фіксація оцінки можуть здійснюватися за допомогою індивідуальних автоматизованих засобів.

***Метод самоконтролю.*** Його суттю є усвідомлене регулювання студентом своєї діяльності задля забезпечення таких її результатів, які б відповідали поставленим завданням, вимогам, нормам, правилам, зразкам. Мета самоконтролю – запобігання помилкам і виправлення їх. Показником сформованості самоконтролю є усвідомлення студентом правильності плану діяльності та її операційного складу, тобто способу реалізації цього плану.

***Форми контролю.*** Під час навчальних занять у вищому навчальному закладі використовують індивідуальну та фронтальну перевірки знань, умінь і навичок студентів, а також підсумкові форми контролю.

***Індивідуальна перевірка.*** Стосується вона конкретних студентів і має на меті з'ясування рівня засвоєння студентом певних знань, умінь і навичок, рівня формування професійних рис, а також визначення напрямів роботи.

***Фронтальна перевірка.*** Ця форма контролю спрямована на з'ясування рівня засвоєння студентами програмного матеріалу за порівняно короткий час. Вона передбачає короткі відповіді з місця на короткі запитання (йдеться

проусну співбесіду за матеріалами розглянутої теми на початку нової лекції з оцінюванням відповідей студентів) або письмову роботу на початку чи в кінці лекції (10 – 15 хв.) (відповіді перевіряються і оцінюються викладачем у поза-лекційний час). Фронтальний безмашинний стандартизований контроль знань студентів за кількома темами лекційного курсу (5 – 20 хв.) здійснюється найчастіше на початку семінарських занять, практичних чи лабораторних робіт.

Ефективною формою перевірки знань, умінь і навичок студентів є *консультації*. Існує два види консультацій з контрольними функціями: консультації, на яких викладач перевіряє конспекти першоджерел, самостійну роботу над допоміжною літературою, допомагає студентам оформляти необхідні узагальнення, і консультації, на яких студенти відпрацьовують пропущені лекції, семінарські заняття тощо.

Поширеною формою перевірки знань, умінь і навичок студентів є *колоквіуми*. Ця форма традиційна в організації наукової роботи, але ефективна і в навчальному процесі. Колоквіуми проводяться як співбесіди з окремих питань, визначених викладачем заздалегідь. При підготовці до них студентам повідомляють основну та додаткову літературу для опрацювання.

**Підсумкові форми контролю.** До них відносять заліки, іспити, курсові роботи, дипломні проекти, державні іспити.

*Заліки* є підсумковою формою перевірки результатів виконання студентами практичних, лабораторних робіт, засвоєння матеріалу семінарських занять, результатів практики.

*Іспити* складають за екзаменаційними білетами, затвердженими кафедрою.

На консультаціях перед іспитом викладач ознайомлює студентів з ними.

**10. Розподіл балів, які отримують студенти.** Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ про уведення в дію від 26.04.2023 р. протокол №10).

Рейтинг студента, бали	Оцінка національна за результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	Відмінно	Зараховано
74-89	Добре	
60-73	Задовільно	
0-59	Незадовільно	Не зараховано

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни  $R_{\text{дис}}$  (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи  $R_{\text{НР}}$  (до 70 балів):  $R_{\text{ДИС}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{АТ}}$

#### **11. Навчально-методичне забезпечення**

1. *Методичний посібник з курсу «Екологічна фізіологія та біохімія гідробіонтів» для підготовки магістрів за спеціальністю «Водні біоресурси» – К.: Видавничий центр НАУ. – 2008. – 106с.*
2. *Євтушенко М.Ю., Шевченко П.Г., Дегтярьов П.А., Вогнівенко Л.П. Екологічна фізіологія та біохімія гідробіонтів. Програма навчальної дисципліни для підготовки магістрів із спеціальності «Водні біоресурси» – К.: Аграрна освіта, 2007. – 16с.*
3. *Грициняк І.І., Смолянінов К.Б., Янович В.Г. Обмін ліпідів у риб. – Львів: «Тріада плюс», 2010. – 336с.*
4. *Романенко В.Д., Євтушенко Н.Ю., Коцарь Н.И. Метаболізм углекислоты у рыб: Эколого-физиологические аспекты. К.: Наук. думка, 1980. – 180с.*
5. *Євтушенко М.Ю., Дудник С.В., Глебова Ю.А. Акліматизація гідробіонтів. – К.: Аграрна освіта, 2011. – 240с.*

#### **12. Рекомендовані джерела інформації**

1. *Біологічна хімія з основами фізичної та колоїдної хімії (лабораторно-практичні заняття). Д. О. Мельничук, П. В. Усатюк, М. І. Цвіліховський та ін. – К., 1998. –147 с.*
2. *Романенко В.Д., Арсан О.М., Соломатина В.Д. Механизмы температурной акклиматизации рыб. – К.: Наук. думка, 1991. – 192 с.*
3. *Сидоров В.С. Экологическая биохимия рыб. Липиды. – Л.: Наука, 1983. – 240 с.*
4. *Современные проблемы экологической физиологии и биохимии рыб. – Вильнюс, 1988. – 286 с.*
5. *Экологическая физиология животных. Ч 2. Физиологические системы в процессе адаптации и факторы среды обитания. В серии «Руководство по физиологии». – Я.: Наука, 1981. – 528 с.*
6. *Элементы физиологии и биохимии общего и активного обмена у рыб. – К.: Наук. думка, 1978. – 204 с.*