

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра прикладної біології, розведення та генетики тварин

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Факультет тваринництва та водних біоресурсів

« 14 » травня 2026 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Фізіологія та біохімія гідробіонтів  
Ч.2. Фізіологія риб

Галузь знань	Н Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина
Спеціальність	Н5 Водні біоресурси та аквакультура
Освітня програма	Водні біоресурси та аквакультура
Факультет	тваринництва та водних біоресурсів
Розробник	професор кафедри прикладної біології, розведення та генетики тварин, доктор біологічних наук, професор Микола САХАЦЬКИЙ

Київ – 2026 р.

**Опис навчальної дисципліни.** *Фізіологія риб – це наука про закономірності функціонування живих організмів, їх окремих систем, органів і тканин. Охоплює внутрішні системи організму (дихання, кровообіг, травлення, виділення, розмноження, тощо), нейрогуморальну регуляцію процесів через нервову систему та гормони, механізми пристосування (адаптації) організму до змін температури, солоності, тиску та гідрохімічного складу води, забезпечення сталості внутрішнього середовища. Ці знання є фундаментальними для іхтіології, екології та раціонального рибництва.*

<b>Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь</b>		
Освітній ступінь	<i>бакалавр</i>	
Спеціальність	<i>Н5 Водні біоресурси та аквакультура</i>	
Освітня програма	<i>Водні біоресурси та аквакультура</i>	
<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістовних модулів	2	
Форма контролю	<i>екзамен</i>	
<b>Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти</b>		
	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	заочна
Курс (рік підготовки)	2	2
Семестр	3	3
Лекційні заняття	<i>30 год.</i>	<i>4 год.</i>
Лабораторні заняття	<i>45 год.</i>	<i>6 год.</i>
Самостійна робота	<i>45 год.</i>	<i>110 год.</i>
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	<i>5 год.</i>	–

### **1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни**

**Мета** – формування у студентів знань стосовно функціонування тканин, органів та систем організму для пізнання загально біологічних законів, управління обміном речовин, розвитком, ростом й продуктивністю риб та інших гідробіонтів, які дозволяють вирішувати типові завдання відповідно до кваліфікаційної характеристики спеціальності Н5 «Водні біоресурси та аквакультура»..

***Перелік освітніх компонентів, які передують вивченню навчальної дисципліни  
(за їх наявності) «Фізіологія та біохімія гідробіонтів. Ч.2. Фізіологія риб»***

***Набуття компетентностей:***

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК-5. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;

ЗК-8. Знання та розуміння предметної області та розуміння професії.

ЗК-9. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

ЗК-10. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;

ЗК-11. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми;

ЗК-12. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

Спеціальні (фахові) компетентності (СК):

СК-1. Здатність аналізувати умови водного середовища природного походження, у тому числі антропогенні впливи з погляду фундаментальних принципів і знань водних біоресурсів та аквакультури;

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

СК-3. Здатність класифікувати риб, вивчати морфологію, біологію рибоподібних і риб;

СК-5. Здатність використовувати математичні та числові методи, що їх застосовують у біології, гідротехніці та проектуванні;

СК-7. Здатність виявляти вплив гідрохімічного та гідробіологічного параметрів водного середовища на фізіологічний стан водних живих організмів.

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

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

ПРН-5. Знати та розуміти основи рибництва: в гідробіології, гідрохімії, біофізиці, іхтіології, біохімії та фізіології гідробіонтів, генетиці, розведенні та селекції риб, рибальстві, гідротехніці, іхтіопатології, аквакультурі природних та штучних водойм на відповідному рівні для основних видів професійної діяльності;

ПРН-9. Використовувати знання і розуміння походження та будови, способів життя, поширення рибоподібних і риб, принципів і методів систематики, біологічних особливостей рибоподібних і риб під час вирощування об'єктів водних і біоресурсів та аквакультури;

ПРН-10. Застосувати навички виконання експериментів для перевірки гіпотез та дослідження явищ, що відбуваються у водних біоресурсах та аквакультури, біофізичних закономірностей;

ПРН-11. Знати основні історичні етапи розвитку предметної області досліджень;

ПРН-12. Збирати та аналізувати дані, включаючи аналіз помилок та критичне оцінювання отриманих результатів спеціальності водні біоресурси та аквакультура;

ПРН-14. Знати та розуміти сучасні водні біоресурси та аквакультуру (фізіологію та біохімію гідробіонтів, рибальство, аквакультуру природних та штучних водойм, марикультуру, акліматизацію гідробіонтів) на рівні відповідно до сучасного стану розвитку водних біоресурсів та аквакультури;

ПРН-15. Розуміти зв'язки водних біоресурсів та аквакультури з зоологією, хімією, біологією, фізикою, механікою, електронікою та іншими науками;

ПРН-16. Мати передові знання та навички в одному чи декількох з таких напрямів: гідрохімії, гідробіології, біофізики, біохімії, фізіології гідробіонтів, загальної іхтіології, спеціальної іхтіології, розведення та селекції риб, генетики риб, годівлі риб, марикультури, онтогенезу риб.

ПРН-17. Виконувати комп'ютерні обчислення, що мають відношення до гідробіології, гідрохімії, іхтіології, вирощування та вилову водних біоресурсів та аквакультури, використовуючи належне програмне забезпечення.

ПРН-18. Аналізувати результати досліджень гідрологічних, гідрохімічних і гідробіологічних та іхтіологічних показників водойм, фізіолого-біохімічний, іхтіопатологічний стан гідробіонтів, оцінювати значимість показників.

## 2. Програма та структура навчальної дисципліни для:

- повного терміну денної (заочної) форми здобуття вищої освіти
- скороченого терміну денної (заочної) форми здобуття вищої освіти

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							заочна форма						
	ти-жні	усь-ого	у тому числі					усь-ого	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>Модуль 1. Збудливість та нервова регуляція функцій у риб, внутрішнє середовище та його регуляція</b>														
Тема 1. Вступ до фізіології риб. Нервова система риб	2	10	4	–	4	–	21	8	2	–	–	–	–	6
Тема 2. Сенсорні системи риб	1	10	2	–	4	–		8	–	–	–	–	–	8
Тема 3. Фізіологічні основи поведінки риб	1	8	2	–	2	–		8	–	–	–	–	–	8
Тема 4. М'язова система. Електричні органи риб	1	8	2	–	4	–		10	–	–	2	–	–	8
Тема 5. Ендокринна система	1	8	2	–	2	–		6	–	–	–	–	–	6
Тема 6. Кров та кровообіг	1	10	2	–	6	–		12	2	–	2	–	–	8
Тема 7. Осморегуляція і виділення	1	7	2	–	2	–		8	–	–	–	–	–	8
Разом за модулем 1	8	61	16	–	24	–	21	60	4	–	4	–	52	
<b>Модуль 2. Прикладна фізіологія</b>														
Тема 8. Дихання	1	10	2	–	2	–	24	10	–	–	–	–	–	10
Тема 9. Травлення	1	10	2	–	2	–		12	–	–	–	–	–	12
Тема 10. Обмін речовин та енергії	1	8	2	–	2	–		10	–	–	–	–	–	10
Тема 11. Фізіологія шкіри	1	8	2	–	2	–		8	–	–	–	–	–	8
Тема 12. Розмноження риб	2	12	4	–	4	–		12	–	–	2	–	–	10
Тема 13. Стрес і адаптація	1	8	2	–	2	–		8	–	–	–	–	–	8
Разом за модулем 2	7	59	14	–	21	–		24	60	–	–	2	–	58
<b>Усього годин</b>		<b>120</b>	<b>30</b>	–	<b>45</b>	–	<b>45</b>	<b>120</b>	<b>4</b>	–	<b>6</b>		<b>110</b>	

## 3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
<b>Модуль 1. Збудливість та нервова регуляція функцій у риб, внутрішнє середовище та його регуляція</b>		
1	Вступ до фізіології риб. Нервова система риб	4
2	Сенсорні системи риб	2

1	2	3
3	Фізіологічні основи поведінки риб	2
4	М'язова система. Електричні органи риб	2
5	Ендокринна система	2
6	Кров та кровообіг	2
7	Осморегуляція і виділення	2
<b>Модуль 2. Прикладна фізіологія</b>		
8	Дихання	4
9	Травлення	4
10	Обмін речовин та енергії	2
11	Фізіологія шкіри	2
12	Розмноження риб	4
13	Стрес і адаптація	2

#### 4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
<b>Модуль 1. Збудливість та нервова регуляція функцій у риб, внутрішнє середовище та його регуляція</b>		
1	Препарування та дослідження головного мозку коропа звичайного ( <i>Cyprinus carpio</i> ) і сьомги ( <i>Salmo salar</i> ).	2
2	Анатомічне препарування та візуальне дослідження рецепторів бічної лінії, органів зору, слуху та ехолока-ції, хеморецепції, електрорецепції у щуки звичайної ( <i>Esox lucius</i> )	2
3	Визначення різновидів вродженої рухової реакції молоді та дорослих особин карася звичайного ( <i>Carassius carassius</i> ) на абіотичні та біотичні подразники: втеча, маневри уникнення, затаювання, переховування. Оборонні, мобілізаційно-панічні дії, хаотичний рух поодиноких і зграйних риб.	2
4	Анатомічне препарування та візуальне дослідження міомерів і міосептів, білих і червоних м'язів у скумбрії звичайної ( <i>Scomber scombrus</i> ). М'язи тулуба, плавців, голови та серця. Морфологія електричного органу у електричного вугра.	2
5	Препарування та дослідження складових ендокринної системи коропа звичайного (гіпофіз, щитоподібна залоза, наднирники, гонади, ульті-мобранхіальні тільця та Копсова залоза, епіфіз).	2
6	Дослідження складових кровоносної системи риб. Освоєння техніки взяття крові та виготовлення препаратів для мікроскопії. Загальний (клітинний) аналіз крові.	4
7	Осморегуляція у прісноводних і морських риб. Препарування та дослідження основних (нирки, сечоводи, сечової міхур, анальний отвір) і додаткових (зябра, шкіра) елементів видільної системи у риб.	2
<b>Модуль 2. Прикладна фізіологія</b>		
8	Дослідження процесу дихання у риб (заковтування води, фільтрація, газообмін, виведення). Роль плавального міхура	2
9	Особливості будови травного тракту риб різних екологічних груп. Дослідження травного тракту коропа (ротова порожнина, зуби та глотка, стравохід і шлунок, кишечник). Травні залози (печінка з жовчним міхуром, підшлункова залоза).	2

1	2	3
10	Обмін речовин та енергії у пойкилотермних тварин. Джерела енергії. Головні етапи метаболізму. Фактори, що впливають на обмін речовин.	2
11	Анатомічне препарування та дослідження шкіри риб різних видів. Основні фізіологічні функції, структурні особливості, різновиди луски	2
12	Анатомічне препарування та дослідження гамет і гонад у прісноводних і солоноводних риб різних видів. Основні способи розмноження. Етапи нересту.	4
13	Дослідження ключових стресорів для риб, визначення фізіологічних змін під час стресу. Ознаки стресу у поведінці. Етапи адаптації до нових умов.	2

### 5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<b>Модуль 1. Збудливість та нервова регуляція функцій у риб, внутрішнє середовище та його регуляція</b>		
1	Гомеостаз. Принципи регуляції в живому організмі. Потенціал дії. Будова і функції нервових центрів. Структура і функції мозку, спинного і головного. Вегетативна нервова система. Взаємодія нервової й ендокринної систем у регуляції функцій. Передача збудження від нерва до робочого органа. Сенсорні системи.	14
2	Внутрішнє середовище риб. Міграції. Ендокринна регуляція поведінки. Акустична комунікація, регуляція системи крові, функціонування кровоносних судин. Імунітет риб. Лімфатична система. Порівняння крові і сечі прісноводних і морських риб. Нирки як орган осморегуляції, функція сечового міхура.	14
<b>Модуль 2. Прикладна фізіологія</b>		
3	Особливості обміну газів у риб. Вміст газу в крові. Додаткові органи дихання. Обмін речовин та енергії. Потреби у білках і амінокислотах. Жири і незамінні жирні кислоти. Роль ліпідів у риб. Вуглеводи. Забарвлення шкіри. Луска. Визначення віку риб. Вплив фізико-хімічних параметрів води (температура, солоність, вміст кисню, рН) на дихання, ріст і стресові реакції у риб. Роль ендокринної системи та гормональної регуляції в стимуляції нересту. Нерестові міграції. Адаптація. Піклування про потомство.	32

### 6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

- усне або письмове опитування;
- захист лабораторних робіт;
- модульні тести;
- екзамен

### 7. Методи навчання:

- словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо);
- практичний метод (лабораторні заняття);
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- навчальні дискусії та дебати;
- самостійна робота (виконання завдань);
- індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти.

## 8. Оцінювання результатів навчання:

Оцінюють знання здобувача вищої освіти за 100-бальною шкалою, яку переводить у національну оцінку згідно з чинним «Положенням про екзамени та заліки у НУБіП України».

### 8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
<b>Модуль 1. Збудливість та нервова регуляція функцій у риб, внутрішнє середовище та його регуляція</b>		
Лабораторна робота 1. Препарування та дослідження головного мозку коропа звичайного ( <i>Cyprinus carpio</i> ) і сьомги ( <i>Salmo salar</i> ).	ПРН-5, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18. Студенти повинні опанувати техніку безпеки при роботі з реактивами, предметними і покривними скельцями	4
Лабораторна робота 2. Анатомічне препарування та візуальне дослідження рецепторів бічної лінії, органів зору, слуху та ехолокації, хеморецепції, електрорецепції у шукі звичайної ( <i>Esox lucius</i> )	правила виготовлення фізіологічного розчину та поживних середовищ; здійснювати наркоз й анестезію, опанувати методики ін'єкції лікарських речовин, взяття крові, володіти методиками роботи з кров'ю; досліджувати роботу нервової системи риб, виготовляти препарати для мікроскопії із головного мозку риб; знати будову і функції органів нюху, смаку, зору, слуху, бічної лінії на інших складових сенсорної системи, тощо.	8
Лабораторна робота 3. Визначення різновидів вродженої рухової реакції молоді та дорослих особин карася звичайного ( <i>Carassius carassius</i> ) на абіотичні та біотичні подразники: втеча, маневри уникнення, затаювання, переховування. Оборонні, мобілізаційно-панічні дії, хаотичний рух поодиноких і зграйних риб.		8
Лабораторна робота 4. Анатомічне препарування та візуальне дослідження міомерів і міосептів, білих і червоних м'язів у скумбрії звичайної ( <i>Scomber scombrus</i> ). М'язи тулуба, плавців, голови та серця. Морфологія електричного органу у електричного вугра.		8
Лабораторна робота 5. Препарування та дослідження складових ендокринної системи коропа звичайного (гіпофіз, щитоподібна залоза, наднирники, гонади, ультімобранхіальні тільця та Копсова залоза, епіфіз).		8
Лабораторна робота 6. Дослідження складових кровоносної системи риб. Освоєння техніки взяття крові та виготовлення препаратів для мікроскопії. Загальний (клітинний) аналіз крові.		10
Лабораторна робота 7. Осморегуляція у прісноводних і морських риб. Препарування та дослідження основних (нирки, сечоводи, сечової міхур, анальний отвір) і додаткових		8

(зябра, шкіра) елементів видільної системи у риб.		
Самостійна робота 1. Гомеостаз. Принципи регуляції в живому організмі. Потенціал дії. Будова і функції нервових центрів. Структура і функції мозку, спинного і головного. Вегета-тивна нервова система. Взаємодія нервової й ендокринної систем у регуляції функцій. Передача збудження від нерву до робочого органу. Сенсорні системи.		8
Самостійна робота 2. Внутрішнє середовище риб. Міграції. Ендокринна регуляція поведінки. Акустична комунікація, регуляція системи крові, функціонування кровоносних судин. Імунітет риб. Лімфатична система. Порівняння крові і сечі прісноводних і морських риб. Нирки як орган осморегуляції, функція сечового міхура.		8
Модульна контрольна робота 1		30
<b>Всього за модулем 1</b>		<b>100</b>
<b>Модуль 2. Прикладна фізіологія</b>		
Лабораторна робота 8. Дослідження процесу дихання у риб (заковтування води, фільтрація, газообмін, виведення). Роль плавального міхура	ПРН-5, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18. Студенти повинні вміти здійснювати розтин риби з відокремленням плавців, м'язів, внутрішніх органів, знати місце розташування в організмі та функції залоз внутрішньої секреції; знати функції печінки та підшлункової залози, а також механізм дії секретів цих та інших залоз; здійснювати розшарування крові, визначати концентрацію в крові еритроцитів, лейкоцитів, інших її формених елементів; уміти визначати буферну ємність крові; знати про роль плазми крові і про особливості функціонування лімфатичної системи; вміти досліджувати будову та функціонування зябрового апарату у риб, знати все про осморегуляторну функцію зябер; вміти досліджувати будову травного тракту рослиноїдних і хижих риб, визначати за його вмістом джерело живлення; досліджувати статеві органи і статеві клітини риб	10
Лабораторна робота 9. Особливості будови травного тракту риб різних екологічних груп. Дослідження травного тракту коропа (ротова порожнина, зуби та глотка, стравохід і шлунок, кишечник). Травні залози (печінка з жовчним міхуром, підшлункова залоза).		10
Лабораторна робота 10. Особливості будови травного тракту риб різних екологічних груп. Дослідження травного тракту коропа (ротова порожнина, зуби та глотка, стравохід і шлунок, кишечник). Травні залози (печінка з жовчним міхуром, підшлункова залоза).		10
Лабораторна робота 11. Анатомічне препарування та дослідження шкіри риб різних видів. Основні фізіологічні функції, структурні особливості, різновиди луски		10
Лабораторна робота 12. Анатомічне препарування та дослідження гамет і гонад у прісноводних і солоноводних риб різних видів. Основні способи розмноження. Етапи нересту.		10

Лабораторна робота 13. Дослідження ключових стресорів для риби, визначення фізіологічних змін під час стресу. Ознаки стресу у поведінці. Етапи адаптації до нових умов.		10
Самостійна робота 3. Особливості обміну газів у риби. Вміст газу в крові. Додаткові органи дихання. Обмін речовин та енергії. Потреби у білках і амінокислотах. Жири і незамінні жирні кислоти. Роль ліпідів у риби. Вуглеводи. Забарвлення шкіри. Луска. Визначення віку риби. Вплив фізико-хімічних параметрів води (температура, солоність, вміст кисню, рН) на дихання, ріст і стресові реакції у риби. Роль ендокринної системи та гормональної регуляції в стимуляції нересту. Нерестові міграції. Адаптація. Піклування про потомство.		10
Модульна контрольна робота 2.		30
<b>Всього за модулем 2</b>		<b>100</b>
<b>Навчальна робота</b>	<b><math>(M1 + M2)/2 * 0,7 \leq 70</math></b>	
<b>Екзамен/залік</b>		<b>30</b>
<b>Всього за курс</b>	<b><math>(\text{Навчальна робота} + \text{екзамен}) \leq 100</math></b>	

## 8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою (екзамен/заліки)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

## 8.3. Політика оцінювання

<b>Політика щодо дедлайнів та перескладання</b>	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (лікарняний).
<b>Політика щодо академічної доброчесності</b>	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонено. Всі лабораторні та самостійні роботи повинні бути виконані самостійно.
<b>Політика щодо відвідування</b>	Відвідування занять є обов'язковим. За наявністю об'єктивних причин навчання може відбуватись за індивідуальним графіком у режимі on-line за використання відповідного програмного забезпечення (ZOOM та інше).

## 9. Навчально-методичне забезпечення

– електронний навчальний курс навчальної дисципліни: Фізіологія та біохімія гідробіонтів. Фізіологія риб. (на навчальному порталі НУБіП України eLearn <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1098>)

– конспекти лекцій та їх презентації у електронному вигляді;

– підручники: 1. Дехтярьов П.А. Фізіологія риб: підручник/ П. А. Дехтярьов, М. Ю. Євтушенко, І. М. Шерман. – К.: Аграрна освіта, 2008. 341 с.;

2. Євтушенко М.Ю. Фізіологія та біохімія гідробіонтів. Частина 1: підручник/ М. Ю. Євтушенко, С. В. Дудник, Н. Я. Рудик-Леуська, М. І. Хижняк. – Київ: ФОП Ямчинський О.В., 2022. 254 с.

– посібник: Євтушенко М.Ю. Фізіологія риб : навчальний посібник/ М. Ю. Євтушенко, С. В. Дудник. – К.: Вид-во Українського фітосоціолог. центру, 2016. 218 с.

## 10. Рекомендовані джерела інформації

1. Євтушенко М.Ю. Екологічна фізіологія та біохімія гідробіонтів: підручник / М. Ю. Євтушенко. – Київ: НУБіП України, 2019. – 499 с.

2. Євтушенко М.Ю. Акліматизація гідробіонтів: підручник/ М. Ю. Євтушенко, С. В. Дудник, Ю. А. Глебова Ю.А. – К.: Аграрна освіта, 2011. 233 с.

3. Коцан І. Я. Фізіологія людини і тварин у таблицях та запитаннях : навч.-метод. посіб. для самопідготовки / І. Я. Коцан, С. Є. Швайко, О. Р. Дмитроца; Східноєвропейський нац. ун.-т ім. Лесі Українки, Біолог. ф-т. – Луцьк, 2012. – 219 с.

4. Методики рибогосподарських досліджень: навчальний посібник/ В. П. Марценюк, Н. О. Марценюк. – К.: «Компринт», 2020. – 440 с.

5. Фізіологія тварин : підручник / А. Й. Мазуркевич, В. І. Карповський, М. Д. Камбур [та ін.]; за ред. А. Й. Мазуркевича, В. І. Карповського. – 2-ге вид., доп. – Вінниця : Нова книга, 2012. – 424 с.

6. Будова риб: опис, зовнішній вигляд, нервова система, кровоносна система. [електронний ресурс]. Режим доступу: <http://reins.com.ua/budova-ryb-opys-zovnishnij-vyglyad-nerv.html>

7. Види прісноводних риб України. [електронний ресурс]. Режим доступу: <http://goldfishnet.km.ua/vidy-ryb>

8. Вчені пояснили, чому у риб не замерзає кров. [електронний ресурс]. Режим доступу: <https://vn.darg.gov.ua/vcheni-pojasnili-chomu-u-rib-0-0-0-1247-1.html>

9. Динаміка гематологічних показників корошових риб протягом зимового утримання. О. В. Лянзберг, І. М. Шерман. [електронний ресурс]. Режим доступу: <http://base.dnsgb.com.ua/files/journal/Rybogospodarska-nauka-Ukrainy/RnU2008-4/RnU-04-2008-104-107.pdf>

10. Навчально-методичний посібник «Фізіологія риб», укладачі: Крушельницька О.В., Кравець С.І., Сенечин В.В. Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, 2021. – 129 с. [електронний ресурс]. Режим доступу: <http://194.44.193.54:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/14/%D1%84%D1%96%D0%B7%D1%96%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%8F%20%D1%80%D0%B8%D0%B1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

11. Попова Е.М., Кошій І.В. Ліпіди як компонент адаптації риб до екологічного стресу. Рибогосподарська наука України. Біохімія та фізіологія риб. 2007. № 1. С. 49–56. [електронний ресурс]. Режим доступу: <http://base.dnsgb.com.ua/files/journal/Rybogospodarska-nauka-Ukrainy/RnU2007-1/RnU2007-49-56.pdf>

12. Як плавають риби. [електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.zoolog.com.ua/povedinka67.html>