

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ  
ІНСТИТУТ ГІДРОБІОЛОГІЇ**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

**Директор**

**Інституту гідробіології**

**НАН України**

**Директор НАН України,**

**доктор біологічних наук,**

**професор**

**Сергій АФАНАСЬЄВ**



*01 вересня* 2023 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОЇ ІХТІОЛОГІЇ**

Освітній (освітньо-науковий) рівень III доктор філософії

Галузь знань 09 Біологія

Спеціальність 091 Біологія та біохімія

Освітньо-наукова програма

Іхтіологія

Гідробіологія

Вид дисципліни: вибіркова

Форма навчання: денна

Навчальний рік 2023-2024


Кількість кредитів ECTS 4

Мова викладання українська

Форма контролю іспит


**Київ 2023**

Робоча програма вивчення вибіркової навчальної дисципліни «**Актуальні проблеми сучасної іхтіології**», третій освітній (освітньо-науковий) рівень вищої освіти підготовки докторів філософії Інституту гідробіології НАН України, галузь знань 09 Біологія, спеціальність 091 Біологія та біохімія, ОНП Іхтіологія та ОНП Гідробіологія// Навчальна програма (за вимогами ECTS). – Київ: ІГБ, 2023.

Розробник: д.б.н. с.н.с. Потрохов Олександр Спиридонович, завідувач відділу біології відтворення риб 

Рецензент: завідувач відділу іхтіології та гідробіології річкових систем чл.-кор НАН України, д.б.н., проф. Сергій Олександрович Афанасьєв

РЕКОМЕНДОВАНО на засіданні відділу біології відтворення риб (випускова кафедра).

Зав. відділом  д.б.н. Олександр ПОТРОХОВ

15.06.2023 р.

ПОГОДЖЕНО з гарантами ОНП:

Гарант ОНП Іхтіологія  д.б.н. проф. Володимир ЮРИШИНЕЦЬ

Гарант ОНП Гідробіологія  д.б.н. с.д. Наталія СЕМЕНЮК

СХВАЛЕНО Вченою радою Інституту гідробіології НАН України.

протокол № 9 від 09.08.2023 р.

Дію Робочої програми продовжено Вченою радою Інституту гідробіології НАН України:

№ з/п	Навчальні роки	№ протоколу	Дата протоколу	Голова Вченої ради	
				прізвище, ініціали	(підпис)
1.	20 <u>24</u> / 20 <u>25</u>	<u>07</u>	<u>16.09.24</u>	<u>Афанасьєв С.О</u>	
	20__ / 20__				
	20__ / 20__				
	20__ / 20__				
	20__ / 20__				

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників, кількість	Галузь знань, спеціальність, освітньо-науковий рівень, ОНП	Характеристика навчальної дисципліни
Обсяг кредитів – 4	Галузь знань: 09 Біологія	Очна (денна) форма навчання
Змістовні модулі – 5		Вид дисципліни <i>Вибіркова</i>
Індивідуальні проблемно-пошукові чи практичні завдання – 4	Спеціальність: 091 Біологія та біохімія	Рік підготовки - другий
	Третій (освітньо-науковий) рівень вищої освіти <i>ОНП Іхтіологія</i>	Загальна кількість годин – <b>120</b> 3 них:
Індивідуальне наукове-дослідне завдання – 0	<i>ОНП Гідробіологія</i>	Лекції, годин – <b>18</b>
		Семінарсько-практичні, годин – <b>22</b>
		Самостійна та індивідуальна робота, годин – <b>80</b>
		Форма підсумкового контролю: <i>Істит</i>

## 2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ТА ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.

Мета: формування у аспірантів та здобувачів системи знань про іхтіологію, як науку, що вивчає історію становлення та розвиток іхтіології; ознайомлення із загальними закономірностями формування іхтіоценозів, адаптації риб та рибоподібних до середовища існування, рибопродуктивність природних водойм і шляхи її зростання, раціональне використання, відтворення та охорону запасів.

Предмет: сучасні досягнення в галузі іхтіології, а саме у вивченні зовнішньої будови і форми тіла, внутрішньої будови риб та рибоподібних, їх розмноження та розвитку, росту і вікової мінливості. Аквакультура риб. Рибний промисел. Таксономія риб.

Методи навчання: лекції, семінарсько-практичні заняття, самостійна підготовка, виконання лабораторних робіт та індивідуальних навчально-дослідницьких завдань.

Методичне забезпечення: навчальна програма, фахова література.

Завдання навчальної дисципліни:

Завдання курсу полягають в набутті аспірантами загальної компетентності 03 ОНП Іхтіологія та загальних компетентностей 01, 02, 05 ОНП Гідробіологія; і фахових компетентностей 01-04, 06, 08 ОНП Іхтіологія та фахових компетентностей 01, 04, 05, 08 ОНП Гідробіологія, а також наступних спеціальних компетентностей, знань і умінь:

- *Компетентність* в області методології сучасних іхтіологічних досліджень;
- *Компетентність* в області проблеми збереження біологічного різноманіття;
- *Компетентність* в області проблем визначення класифікації, морфології, біології рибоподібних і риб, прогнозування динаміки чисельності та біомаси, складання прогнозу рибопродуктивності;
- *Компетентність* в області аналізу умов водного середовища природного походження, а також під дією антропогенного впливу з погляду фундаментальних принципів і знань іхтіології;
- *Компетентність* в області застосування інноваційних біотехнологій.

Програмні результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни аспірант повинен:

*Знати* –

- Особливості фундаментальних та прикладних наукових досліджень;
- Основні наукові напрями сучасної іхтіології;
- Визначення біологічного різноманіття, основні загрози біорізноманіттю на сучасному цивілізаційному етапі;
- Визначення гідроекології, значення цього напрямку в іхтіології;

- Проблематику збереження зникаючих видів риб та рибоподібних, категоризації охоронного статусу;
- Сприймати новоздобуті знання в області іхтіології та аквакультури та інтегрувати їх з наявними;
- Виконувати експерименти з об'єктами водних біоресурсів та аквакультури, а також описувати, аналізувати та критично оцінювати експериментальні дані;
- Принципи сучасної філогенії риб та рибоподібних;
- Сучасні біотехнологічні підходи, основні об'єкти аква- та марикультури.
- Найбільш відомі відкриття в галузі іхтіології останніх десятиліть.

*Вміти –*

- Формулювати мету, предмет та об'єкт дослідження, керуючись його спрямуванням та очікуваними результатами;
- Користуватися математичними та числовими методами, які використовуються у біології та іхтіології;
- Застосовувати до живих організмів – об'єктів власних досліджень основні сучасні методологічні дослідницькі підходи;
- Користуватися відповідним програмним забезпеченням для проведення іхтіологічних та рибницьких досліджень;
- Презентувати результати досліджень, опубліковані у відкритих джерелах для наукового загалу.

Програмні результати навчання відповідають програмним результатам 02, 03, 05, 07, 08 ОНП Іхтіологія та 03, 04, 05 ОНП Гідробіологія. Фахові програмні результати передбачають оволодіння аспірантів компетенціями, знаннями і уміннями, згаданими вище.

### 3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

#### *Змістовний модуль I*

##### *Зовнішня будова форма тіла, внутрішня будова риб та рибоподібних.*

Історією розвитку іхтіології, видатні іхтіологи минулого і сучасності. Гіпотези походження рибоподібних і риб та їх місце в загальній системі хордових тварин, еволюції рибоподібних та риб: від безщелепних панцирних рибоподібних беруть початок щелепні панцирні риби, від них - щелепнозяброві риби. Розвиток хрящового шляху риб та розвиток кісткових риб: дводишні-кистепері-стародавні променепері - сучасні променепері риби.

Морфологічні ознаки риб, форма тіла в зв'язку з різними пристосуваннями до умов існування. Забарвлення риб, відділи тіла риб, особливості розташування, будови та функції плавців, скелет плавців, положення ротового отвору залежно від характеру живлення. Різноманіття форм тіла і умов існування, засоби руху риб.

Будова шкіри і її функції. Гуанофори і хроматофори (меланофори, ксантофори, ерітрофори), біолюмінесценцерні органи, отруйні залози та луска.

Будова скелету, м'язової системи риб та їх функції. Осьовий скелет (тулубовий і хвостовий відділи), скелет голови (черепна коробка і вісцеральний скелет), скелет парних і непарних плавців (зовнішній і внутрішній скелети), будова і типи хребців риб. Будова гладкої і поперечносмугастої м'язової тканини, відмінності між червоними та білими поперечносмугастими м'язами. Електричні органи риб. Типи дихання риб – зябра, шкіра, повітряне дихання, плавальний міхур, кишечник, надзяброві органи, легені. Будова і функціонування зябрового апарату різних систематичних груп риб, особливості органів дихання міног і міксин.

Кров і її функції. Кровотворення у риб та органи кровотворення. Будова серця та судин. Еволюційний шлях розвитку кровоносної системи від рибоподібних до кісткових риб, особливості кровоносної системи хрящових та дводишних риб.

Травна системи риб. травні залози, відмінності в будові і функціонуванні органів травлення у шлункових і безшлункових риб.

Видільна система риб, водно-сольового обмін у риб, осморегуляція. Особливості будови і функціонування видільної системи рибоподібних та риб.

Будова і функціонування статевих залоз, їх розвитком, проявою первинних і вторинних статевих ознак. Відмінності в будові системи статевих продуктів рибоподібних і риб, особливості будови статевих залоз хрящових риб у зв'язку з внутрішнім заплідненням.

Нервова система риб, головний мозок і спинний мозок, периферична нервова система. Функції відділів головного мозку та головних нервів, відмінності

будови головного мозку рибоподібних і різних систематичних груп риб. Органи чуття риб, особливості будови і функціонування системи бокової лінії, органу рівноваги і слуху (внутрішнє вухо), органів зору, нюху і смаку, дотику.

Ендокринна система риб. Гіпофіз та його функції. Щитоподібна залоза. Інтерреналові тільця, хромафінові залози, тільця Станніуса, ультимобранхіальна залоза, урофіз, підшлункова залоза, гонади. Основні гормони риб.

Імунна система риб та її особливості у риб. Нефрос, селезінка, лімфоїдний орган, печінка та інші лімфоїдні тканини.

### ***Змістовний модуль II***

#### ***Розмноження та розвиток риб.***

Екологічні групи риб за відношенням до нерестового субстрату (за С.Г. Крижановським). Турбота про потомство. Живородіння. Вплив середовища на потомство.

Органи розмноження круглоротих, хрящових та кісткових видів риб.

Форма та розміри ікринок. Будова ікри різних видів риб. Будова і склад сперматозоїдів. Зміна статевих продуктів залежно від віку риб. Вплив величини ікринок на потомство. Оогенез та сперматогенез.

Методи визначення зрілості ікри та сперматозоїдів риб. Запліднення ікри. Кортикальна реакція.

Періоди ембріонального розвитку. Етапи раннього онтогенезу у міног, міксин, акул, скатів, осетрових, костистих риб. Постембріональний розвиток. Теорія критичних періодів у ембріональному розвитку риб.

Періоди індивідуального розвитку риб. Специфічні особливості розмноження риб. Плодючість риб. Вплив зовнішніх факторів на плодючість. Статева зрілість. Статевий диморфізм. Термін ікрометання риб. Гермафродитизм та реверсія статі у риб. Вплив екологічних факторів на розмноження та розвиток риб. Партеногенез. Гіногенез. Поліспермія у риб. Внутрішньочеревний розвиток риб.

### ***Змістовний модуль III***

#### ***Ріст і вікова мінливість риб.***

Розміри та ріст риб. Нерівномірність росту. Співвідношення швидкості росту риб та її луски (формула Леа).

Тривалість життя риб. Методи визначення віку риб по лусці, отолітах, хребцях, кістках, плавцевих променях. Ріст і темпи росту. Кореляція між довжиною і масою риби.

Загальні закономірності розвитку риб протягом життя. Ріст риб залежно від умов навколишнього середовища та забезпечення їжею. Взаємозв'язок статевого дозрівання з темпом росту. Методика прийомів зворотних розрахунків темпу росту. Визначення темпів росту риб. Методика визначення вікового складу стада.

## ***Змістовний модуль IV***

### ***Аквакультура риб. Рибний промисел.***

Аквакультура риб і її зростаюча роль в отриманні харчової продукції. Значення і основні тенденції розвитку лімно-і марикультури. Теоретичні основи та технічні принципи управління онтогенезом риб. Особливості розвитку рибництва (Китай, Норвегія). Аквакультура та зміни клімату: від вразливості до адаптації.

Основні напрямки рибництва. Ставкове рибництво. Тепловодне рибництво: основні об'єкти та методи культивування. Методи інтенсифікації рибництва, цілорічне поліциклічне відтворення риб. Основні підходи до проектування і будівництва стаціонарних рибоводних заводів і підприємств модульного типу, регульовані системи водопідготовки.

Рибне господарство: місце в світовій економіці, шляхи і тенденції розвитку. Сировинні ресурси Світового океану. Правове регулювання рибного промислу. Сучасний стан та перспективи розвитку рибного господарства країн-лідерів.

Рибний промисел в Україні та у світі. Основні промислові водойми країни і їх рибні запаси. Структура уловів. Рибопродуктивність природних водойм і шляхи її зростання. Рациональне використання, відтворення та охорона рибних запасів. Вплив акліматизаційних заходів на іхтіофауну внутрішніх водойм. Роль інвазійних видів риб на аборигенну іхтіофауну.

## ***Змістовний модуль V***

### ***Таксономія риб.***

Положення основних груп риб в системі тварин, філогенія риб. Процеси видоутворення. Відомості про таксони і категорії риб (за Ю.В. Мовчан. Риби України.– К., 2011.). Правила наукової систематики.

Тип хордові.

Підтип черепні. Короткі відомості про еволюцію підтипу черепних.

Надклас міксіновидні. Клас міксини.

Надклас міноговидні. Клас міноги. Родина міногові. Рід зубата мінога. Мінога українська і мінога карпатська.

Надклас щелепороті.

Клас хрящові риби. Підклас пластинчастозяброві.

Ряд ламноподібні. Родина ламнові. Рід оселедцеві акули. Атлантична оселедцева акула.

Ряд кархариноподібні. Родина котячеакулові. Морський кіт.

Ряд катраноподібні. Родина катранові. Катран звичайний.

Ряд скатоподібні. Родина ромбові скати. Рід ромбовий скат. Ромбовий скат колючий.

Клас променепері риби. Підклас хрящові ганоїди.



Ряд осетроподібні. Родина осетрові. Рід білуга. Білуга. Рід осетер. Осетер шип. Стерлядь звичайна. Осетер російський. Севрюга звичайна. Родина веслоносові. Рід веслоніс. Веслоніс північноамериканський.

Відділ кісткові риби. Характеристика кісткових риб.

Підклас новопері.

Ряд вугреподібні. Родина вугрові або прісноводні вугри. Рід річковий вугор. Річковий вугор європейський, його біологія та господарське значення. Родина конгерові, морські вугри. Рід конгер. Морський вугор атлантичний.

Ряд оселедцеподібні. Родина анчоусів. Рід анчоус. Анчоус європейський. Родина оселедцеві. Рід шпрот. Шпрот балтійський. Шпрот середньоземноморський. Рід тюлькі, або каспійські кільки. Тюлька чорноморсько-азовська, або каспійська кілька. Рід океанічний оселедець. Океанічний оселедець. Атлантичний оселедець. Салака, балтійський оселедець. Рід оселедець, алоза. Оселедець чорноморо-азовський.

Ряд коропоподібних. Родина коропові. Рід білий амур. Білий амур східноазіатський. Рід верховодка. Верховодка звичайна. Шемая азовська і шемая чорноморська. Рід карась. Карась звичайний (золотий). Карась сріблястий. Карась китайський. Рід короп. Короп звичайний (сазан). Рід чорний амур. Чорний амур східноазіатський. Рід лин. Лин звичайний. Рід синець. Рід лящ. Лящ звичайний. Рід Рибець. Рибець звичайний. Рід пічкур. Пічкур звичайний. Рід плітка. Плітка. Тарань. Вобла. Рід товстолобик білий. Товстолобик білий амурський. Рід товстолобик строкатий. Строкатий товстолобик.

Родина чукучанові. Рід буфало. Буфало великоротий. Буфало малоротий. Буфало чорний.

Родина в'юнові. Рід щипавка. Рід в'юн.

Ряд сомоподібні. Поширення, різноманітність і особливості будови тіла цих риб. Родина ікталурові, американські котячі соми. Карликовий сомик. Канальний сом плямистий, його біологія. Поширення канального сома у водоймах.

Родина сомові. Рід сом. Сом європейський.

Ряд лососеподібні. Родина лососеві. Рід тихоокеанська форель. Кета. Горбуша. Кижуч. Райдужна форель. Рід лосось. Лосось форель струмкова. Сьомга. Рід сиг. Сиг чудський. Прохідний невський сиг Ряпушка. Омуть. Пелядь. Чир. Муксун. Сиг-лудога. Рід білоривиці. Білоривиця. Рід харіус. Харіус європейський.

Родина корюшкові. Рід корюшки. Корюшка. Снеток. Рід мойва.

Ряд щукоподібні. Родина щукові. Рід щука. Щука звичайна. Американські представники щукових. Господарське значення.

Ряд тріскоподібні. Особливості будови тіла тріскоподібних. Родина тріскові. Рід тріска. Атлантична тріска, її біологія і промислове значення. Рід минтай. Минтай, його біологія та значення в промислі.

Родина миневі. Рід минь. Минь.

Ряд кефалеподібні. Характеристика кефалеподібних. Родина кефалеві, їх поширення. Рід кефаль. Кефаль лобан, його біологія і промисел. Кефаль піленгас.

Ряд окунеподібні. Родина окуневі. Рід судак. Судак, його біологія. Рід окунь прісноводний. Окунь звичайний, його біологія. Рід йорж. Йорж звичайний.

Родина кам'яні окуні. Рід американські лаврак. Смугастий окунь. Рід китайські окуні. Китайський окунь. Родина цихліди. Рід ореохроміс. Тіляпія Мозамбікська.

Родина змієголові. Рід змієголові. Змієголов звичайний.

Родина ставридові. Рід ставрида. Ставрида чорноморська. Родина головешкові. Рід головешка. Головешка ротань.

Родина бичкові. Рід бичок чорноморсько-каспійський. Бичок кругляк.

Родина скумбрієві. Рід тунець. Тунець блакитний. Рід скумбрії. Скумбрія атлантична.

Ряд камбалоподібні. Характеристика ряду. Родина калканові. Рід камбала-калкан. Камбала-калкан чорноморська, Камбала-калкан азовська. Рід ромб.

Родина камбалові, її характеристика. Рід палтус. Палтус атлантичний, його біологія та господарське значення.

Підклас лопастепері риби. Ряд кистепері риби. Ряд целакантоподібні. Родина латімерієві. Рід латімерії. Латімерія. Ряд Двоякодишні.

#### 4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ теми	Назва теми	Кількість годин				
		Всього	Лекції	Семинари	Самостійна робота	Індивідуальна робота
<b>Модуль I (0.5 кредиту).</b> <b>Зовнішня будова і форми тіла, внутрішня будова риб та рибоподібних</b>						
1	Історія іхтіології. Розвиток іхтіології в Україні. Мета та завдання в іхтіології		2,0			
2	Зовнішня будова риб та рибоподібних. Її роль в адаптації до умов існування		2,0	2,0	6,0	
3	Внутрішня будова риб та рибоподібних. Її роль у адаптації до умов існування		2,0	2,0	8,0	
<b>Всього за модулем</b>		24,0	6,0	4,0	14,0	
<b>Змістовний модуль II (0.5 кредиту).</b> <b>Розмноження та розвиток риб.</b>						
4	Екологічні групи риб за нерестовим субстратом. Органи розмноження риб та рибоподібних		2,0	2,0	8,0	
5	Ембріональний розвиток риб. Способи розмноження риб.		2,0	2,0	8,0	
<b>Всього за модулем</b>		24,0	4,0	4,0	16,0	
<b>Змістовний модуль III (1.0 кредиту).</b> <b>Ріст і вікова мінливість риб.</b>						
6	Розміри, ріст та вік риб. Методи дослідження віку риб.		2,0	1,0	6,0	
7	Загальні закономірності розвитку риб протягом життя. Методика визначення вікового складу стада та темпів росту риб		2,0	2,0	10,0	
<b>Всього за модулем</b>		23,0	4,0	3,0	16,0	
<b>Змістовний модуль IV (1.0 кредиту).</b> <b>Аквакультура риб. Рибний промисел</b>						
8	Сучасна аквакультура риб		2,0	1,5	7,0	
9	. Рибний промисел в Україні та у світі. Рибний промисел в Україні та у світі		2,0	1,5	7,0	
<b>Всього за модулем</b>		21,0	4,0	3,0	14,0	
<b>Змістовний модуль V (1.0 кредиту).</b> <b>Таксономія риб</b>						
10	Положення основних груп риб в системі тварин, філогенія риб.		4,0		10,0	
11	Сучасна систематика риб.			4,0	10,0	
<b>Всього за модулем</b>		28,0	4,0	4,0	20,0	28,0
<b>Загальна кількість годин</b>		<b>120,0</b>	<b>18,0</b>	<b>22,0</b>	<b>80,0</b>	<b>120,0</b>

### Теми лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Історія іхтіології. Розвиток іхтіології в Україні. Мета та завдання в іхтіології.	1
2	Зовнішня будова риб та рибоподібних. Її роль в адаптації до умов існування.	1
3	Внутрішня будова риб та рибоподібних. Її роль у адаптації до умов існування.	2
4	Екологічні групи риб за нерестовим субстратом. Органи розмноження риб та рибоподібних.	2
5	Ембріональний розвиток риб. Способи розмноження риб.	2
6	Розміри, ріст та вік риб. Методи дослідження віку риб.	2
7	Загальні закономірності розвитку риб протягом життя. Методика визначення вікового складу стада та темпів росту риб.	2
8	Сучасна аквакультура риб.	2
9	Рибний промисел в Україні та у світі. Рибний промисел в Україні та у світі	2
10	Положення основних груп риб в системі тварин, філогенія риб.	2

### Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Методи іхтіологічних досліджень. Еволюція риб та рибоподібних.	4
2	Вплив екологічних умов на розмноження риб. Періоди та етапи раннього онтогенезу риб та рибоподібних.	4
3	Співвідношення швидкості росту риб та її луски. Методи визначення віку риб. Методика прийомів зворотних розрахунків темпу росту.	4
4	Методи інтенсифікації рибництва, цілорічне поліциклічне відтворення риб.	4
5	Сучасна систематика риб.	4
6	<i>Іспит</i>	2

## Самостійна та індивідуальна робота

Зміст самостійної роботи студентів з дисципліни «Актуальні проблеми сучасної іхтіології» складається з таких видів роботи:

- підготовка до аудиторних занять (семінарсько-практичних), опрацювання навчальної літератури та електронних джерел інформації;
- самостійне опрацювання лекційного матеріалу навчальної дисципліни, запропонованого викладачем, згідно з навчально-тематичним планом;
- виконання індивідуальних проблемно-пошукових завдань.

Індивідуальне завдання виконується за рахунок годин самостійної роботи згідно з запропонованими студентам темами у формі підготовленого виступу-презентації (5-10 хв.), реферату (обсягом 5–7 с. оформленого друкованого тексту), виконаного завдання, яке надсилається на електронну пошту викладача.

Теми індивідуальних завдань:

- 1) Ендокринна система риб. Гіпофіз та його функції. Щитоподібна залоза. Інтерреналові тельця, хромаффинові залози, тельця Станніуса, ультимобранхіальна залоза, урофіз, підшлункова залоза, гонади. Основні гормони риб.
- 2) Імунна система риб та її особливості у риб. Нефрос, селезінка, лімфоїдний орган, печінка та інші лімфоїдні тканини.
- 3) Плодючість риб та вплив на плодючість екологічних чинників середовища.
- 4) Статева зрілість та статевий диморфізм. Гермафродитизм та реверсія статі у риб.
- 5) Партеногенез, гіногенез. Поліспермія у риб. Внутрішньочеревний розвиток риб.
- 6) Розміри та ріст риб. Нерівномірність росту. Співвідношення швидкості росту риб та її луски (формула Леа). Тривалість життя риб. Методи визначення віку риб по лусці, отолітах, хребцях, кістках, плавцевих променях. Ріст і темпи росту. Кореляція між довжиною і масою риби.
- 7) Загальні закономірності розвитку риб протягом життя. Ріст риб залежно від умов навколишнього середовища та забезпечення їжею. Взаємозв'язок статевого дозрівання з темпом росту. Методика прийомів зворотних розрахунків темпу росту. Визначення темпів росту риб. Методика визначення вікового складу стада.

8) Аквакультура риб і її зростаюча роль в отриманні харчової продукції. Значення і основні тенденції розвитку лімно- і марикультури. Теоретичні основи та технічні принципи управління онтогенезом риб. Особливості розвитку рибориства (Китай, Норвегія). Аквакультура та зміни клімату: від вразливості до адаптації.

9) Рибний промисел в Україні та у світі. Основні промислові водойми країни і їх рибні запаси. Структура уловів. Рибородуктивність природних водойм і шляхи її зростання. Раціональне використання, відтворення та охорона рибних запасів. Вплив акліматизаційних заходів на іхтіофауну внутрішніх водойм. Роль інвазійних видів риб на аборигенну іхтіофауну.

10) Підтип черепні. Надклас міксиновидні. Надклас міноговидні. Надклас щелепороті.

11) Відділ кісткові риби. Характеристика кісткових риб. Підклас новопері. Ряд вугреподібні. Ряд оселедцеподібні. . Ряд коропоподібних. Ряд лососеподібні.

12) Ряд щукоподібні. Ряд тріскоподібні. Ряд кефалеподібні. Ряд окунеподібні. Ряд камбалоподібні. Підклас лопастепері риби.

## 5. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Алимов С. І. Рибне господарство України: стан і перспективи. – К.: Вища освіта, 2003. 336 с.
2. Брюзгин В.Л. Методы изучения роста рыб по чешуе, костям и отолитам. К.: Наук. думка. 1969. 187 с.
3. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология. – Том 2. М.: Мир, 1996. С. 283–286.
4. Декник Т.В. Ихтиопланктон Чёрного моря. К.: Наук. думка, 1973. 235 с.
5. Держрибагенство Алексієнко В.Р., Руднєв М.В., Алексієнко М.В., Гандзюра В.П. Польовий визначник риб Дніпра. Київ.: Укр. фітосоціолог. центр, 2012. 32 с.
6. Дудник С.В., Євтушенко М.Ю. Водна токсикологія: основні теоретичні положення та їхнє практичне застосування [Монографія]. К.: Вид-во Укр. фітосоціолог. центр, 2013. 297 с.
7. Ковальчук Г.В. Зоологія з основами екології. Суми, 2007. – 614 с.
8. Маркевич О.П., Короткий І.І. Визначник прісноводних риб України. К.: Рад. школа. 1954. 276 с.
9. Мовчан Ю.В. Риби України. Київ: НАН України. Національний науково-природничий музей. Зоологічний музей. [Електронний ресурс]. 2011. 444 с.
10. Рибне господарство: традиції та інновації. Вітчизняний та світовий досвід [Електронний ресурс] : наук.-допом. бібліогр. покажч. / [упоряд. Т. П. Фесун]; Нац. ун-т харч. технол., Наук.-техн. б-ка. – Київ, 2021. – 221 с.
11. Сологор К.А. Основи зоогеографії. К.: Академія, 2013. – 222 с.
12. Сондак В.В., Грицик О.Б., Рудь О.Г. Інвазійні хвороби риб: Навч. посібник. [Електронний ресурс]: – Рівне: НУВГП, 2006. – 145 с.
13. Сондак В.В., Петрук А.М. Ставове рибництво. Лабораторний практикум. Навч. посібник. [Електронний ресурс] – Рівне: НУВГП, 2016. – 113 с.
14. Сучасна аквакультура: від теорії до практики. Практичний посібник / Ю. Є. Шарило. [Електронний ресурс]: – К.: Простобук, 2016. - 119 с.
15. Третьяков Д.К. Визначник круглоротих і риб УРСР. К.: Вид-во АН УРСР, 1947. 112 с.
16. Фауна Украины. Т. 8. Рыбы. Выпуск 3 // Мовчан Ю.В. К.: Наук. думка, 1988. 368 с.

17. Фауна України. Т. 8. Рыбы. Выпуск 5 // Смирнов А.И. К.: Наук. думка, 1986. 320 с.
18. Фауна України. Т. 8. Риби. Выпуск 1 /1 / П.Й. Павлов. К.: Наук. думка, 1980. 350 с.
19. Фауна України. Т. 8. Риби. Выпуск 2. Частина 1–2 // Мовчан Ю.В., Смірнов А.І. К.: Наук. думка. ч. 1., 1981. 428 с., ч. 2., 1983. 360 с.
20. Фауна України. Т. 8. Риби. Выпуск 4 // Щербуха А.Я. К.: Наук. думка, 1982. 384 с.
21. Шевченко П.Г., Пилипенко Ю.В. Основи систематики рибоподібних і риб. навчальний посібник. 2012. 230 с.
22. Шевченко П.Г., Пилипенко Ю.В.. Спеціальна іхтіологія. Том 1. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2016. 268 с.
23. Шерман І.М., Пилипенко Ю.В. Іхтіологічний російсько-український тлумачний словник. К.: Альтернатива, 1999. 272 с.
24. Шерман І.М., Пилипенко Ю.В., Шевченко П.Г. Загальна іхтіологія (підручник) [Електронний ресурс]. Київ: Аграрна освіта, 2009. 454 с.
25. Шерман І.М.; Євтушенко М.Ю. Теоретичні основи рибництва. 2011. 495 с.
26. Щербуха А.Я. Риби наших водойм. К.: Рад. школа, 1987. – 159 с.
27. Fishes of the world / Joseph S. Nelson, Terry C. Grande, Mark V. H. Wilson. Description: Fifth edition. | Hoboken, New Jersey : John Wiley & Sons, 2016. – 707 p. [Електронний ресурс].
28. Hart P.J.B., Reynolds J.D. Handbook of fish biology and fisheries. Vol. 1. 2002.
29. Hart P.J.B., Reynolds J.D. Handbook of fish biology and fisheries. Vol. 2. 2002.
30. <http://www.fishbase.org/1>. – (Англ.) База даних з систематики риб: характеристика таксонів, опис видів, синонімія, біологія, фотографії, малюнки.
31. [https://darg.gov.ua/\\_ihtologija\\_ta\\_reguljuvannja\\_0\\_39\\_menu\\_0\\_1.html](https://darg.gov.ua/_ihtologija_ta_reguljuvannja_0_39_menu_0_1.html) –
32. Management and Ecology of Lake and Reservoir Fisheries / Editer Bi I. G. Cowx. 2002. 416 p. [Електронний ресурс].



## 6. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

### Розподіл балів, які отримують аспіранти

Форми роботи	К-сть балів	К-сть макс. балів
<b>Поточний контроль</b>		
Відвідування семінарсько-практичних занять	5-10	10
Відповіді на семінарсько-практичних заняттях	10-20	20
Робота над темами, винесених на самостійне опрацювання та індивідуальні завдання	10-20	20
<b>Всього балів поточного контролю</b>	<b>50-100</b>	<b>100</b>
<b>Проміжний контроль</b>		
Тести письмові	60-100	100
<b>Підсумковий контроль</b>		
Іспит	60-100	100

### Шкала оцінювання національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		Для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
82-89	<b>B</b>	добре	
74-81	<b>C</b>		
64-73	<b>D</b>		
60-63	<b>E</b>	задовільно	
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з повторним вивченням дисципліни

## 7. ОРІЄНТОВНІ ПИТАННЯ ДО ІСПИТУ

1. Предмет та завдання іхтіології, її значення в системі біологічних наук та в господарській діяльності суспільства.
2. Будова травної системи риб. Методи дослідження живлення риб. Величина добових раціонів, ритми живлення у природі та в господарських умовах.
3. Температурний режим водойм, його значення у житті риб. Межі температурної толерантності різних видів риб.
4. Осморегуляційні механізми риб, їх особливості у прісноводних, морських та прохідних видів.
5. Особливості будови риб, пов'язані зі специфікою їх способу життя. Способи пересування. Будова та функції плавців та плавального міхура.
6. Ендокринна система риб. Ендокринні залози та скупчення ендокринних клітин. Гормони риб.
7. Стадії онтогенезу риби.
8. Світло і його значення для риб. Пристосувальна роль забарвлення покривів риби. Риби, що світяться. Реакції на світло. Вплив каламутності води на риб.
9. Інтенсивні методи ведення рибного господарства. Аквакультура.
10. Абіотичні фактори та їх значення у житті риб.
11. Система органів розмноження риб (загальна будова, відмінності у систематичних груп). Особливості пристосувань до умов розмноження.
12. Різностатевість та гермафродитизм у риб. Зв'язок статевої зрілості з віком, розмірами та темпом росту риб.
13. Аклімація та акліматизація риб. Цілеспрямована інтродукція і природне поширення видів у нових ареалах.
14. Систематика риб (її особливості, основні таксономічні підрозділи, що об'єднують сучасних представників іхтіофауни).
15. Скелет і мускулатура риб. Червоні та білі м'язи. Пристосування риб до різних швидкостей течії.
16. Методи визначення віку риби та їх практичне значення.
17. Гамети риб. Загальна будова статевих клітин риб.
18. Органи дихання та кровоносна система риб.
19. Імунна система риб. Органи імунної системи риб.
20. Органи чуття риб.
21. Будова та типи ікри риб, особливості відкладання ікри, вплив середовища на її розвиток.
22. Вагові та лінійні характеристики росту риби. Кількісні показники росту. Щільність популяції та ріст.
23. Плодючість риб (абсолютна, відносна, популяційна, видова). Пристосувальне значення зміни плодючості. Етапність розвитку риби.
24. Скелет і мускулатура риб. Червоні та білі м'язи. Пристосування риб до різних швидкостей течії.
25. Взаємовідносини організму риб з оточуючим середовищем.