Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства
та природокористування

Навчально-науковий інститут агроекології та землеустрою

Кафедра водних біоресурсів

05-03-228М

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до підготовки до атестаційного екзамену
для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня
за освітньо-професійною програмою «Водні біоресурси та
аквакультура» спеціальності 207 «Водні біоресурси та
аквакультура» денної та заочної форм навчання

Рекомендовано науково-
методичною радою з якості
ННІ агроекології та землеустрою
Протокол № 13 від 18.02.2025 р.

Рівне – 2025

Методичні вказівки до підготовки до атестаційного екзамену для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Водні біоресурси та аквакультура» спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура» денної та заочної форм навчання. [Електронне видання] / Полтавченко Т. В., Гриб Й. В., Сондак В. В., Петрук А. М., Парфенюк І. О. – Рівне : НУВГП, 2025. – 29 с.

Укладачі: Полтавченко Т. В., к.вет.н., доцент кафедри водних біоресурсів; Гриб Й. В., д.б.н., професор кафедри водних біоресурсів; Сондак В. В., д.б.н., професор кафедри водних біоресурсів; Петрук А. М., к.с.г.н., доцент кафедри водних біоресурсів; Парфенюк І. О. асистент кафедри водних біоресурсів.

Відповідальний за випуск: Полтавченко Т. В., кандидат ветеринарних наук, доцент, завідувачка кафедри водних біоресурсів.

Керівник групи забезпечення спеціальності
207 «Водні біоресурси та аквакультура» Петрук А. М.

Попередні версії методичних вказівок: 05-03-161М, 05-03-162М, 05-03-187М, 05-03-193М, 05-03-194М, 05-03-196М, 05-03-201М, 05-03-205М, 05-03-224М

© Т.В. Полтавченко,
Й. В. Гриб,
В. В. Сондак, А. М. Петрук,
І. О. Парфенюк, 2025
© НУВГП, 2025

Зміст

1. Загальні положення	4
2.Мета і завдання проведення атестаційного екзамену	5
3.Порядок складання атестаційного екзамену	6
Теми навчального матеріалу, який виноситься на атестаційний екзамен	7
1. Гідробіологія	7
2. Іхтіологія (загальна та спеціальна)	10
3. Розведення та селекція риб	12
4. Годівля риб	16
5. Рибництво природніх водойм	17
6. Аквакультура штучних водойм	19
7. Відновна іхтіоекологія	22
Критерії оцінювання	25
Перелік рекомендованих джерел для підготовки до атестаційного екзамену	26

Загальні положення

Атестація випускників за освітньо-професійною програмою «Водні біоресурси та аквакультура» спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура» проводиться у формі атестаційного екзамену. Атестація випускників здійснюється після завершення теоретичної та практичної частини навчання за відповідним освітнім рівнем з метою встановлення відповідності засвоєних здобувачами вищої освіти рівня та обсягу знань, умінь, інших компетентностей, вимогам стандартів вищої освіти за спеціальністю та розробленою в її межах освітньо - професійною програмою. Атестаційний екзамен є продовженням навчально-виховного процесу, складовою частиною завершального етапу підготовки бакалаврів.

Сучасний фахівець з водних біоресурсів та аквакультури повинен мати високий рівень знань з базових дисциплін, володіти системним мисленням і практичними навичками розв’язання конкретних завдань в галузі водних біоресурсів та аквакультури, розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі рибництва або у процесі навчання, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов, і передбачає застосування теорій і методів біології та прикладних наук.

Навчальний процес для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Водні біоресурси та аквакультура» спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура» денної та заочної форм навчання направлений саме на вирішення вище перерахованих завдань.

Відповідно до навчального плану здійснюється державна атестація рівня фахової підготовки для присвоєння їм освітньо кваліфікаційного рівня «бакалавр». Державна атестація передбачає використання такого методу комплексної діагностики як складання атестаційного екзамену за фахом і є обов’язковою для всіх здобувачів, що успішно виконали навчальний план. Після проведення атестаційного екзамену та захисту кваліфікаційної бакалаврської роботи, при умові

позитивного результату, здобувачам присвоюється кваліфікація «бакалавр з водних біоресурсів та аквакультури» за спеціальністю 207 «Водні біоресурси та аквакультура», видаються дипломи державного зразка.

1. Мета та завдання проведення атестаційного екзамену

Метою атестаційного екзамену з фахових дисциплін є виявлення та оцінка рівня теоретичних знань студентів та їх практичних навичок, отриманих після вивчення дисциплін за спеціальністю 207 «Водні біоресурси та аквакультура» освітньо-професійною програмою «Водні біоресурси та аквакультура». Завдання атестаційного екзамену:

− оцінювання теоретичної підготовки студентів з основних фахових дисциплін;

− виявлення вміння розв’язувати виробничі ситуації, застосовуючи теоретичні знання;

− визначення рівня здатності розв’язувати складні спеціалізовані завдання і практичні проблеми у професійній діяльності, що передбачає застосування інновацій в умовах невизначеності та складності оточуючого середовища.

Цілі атестаційного екзамену зумовлюють його функції, головною з яких є контроль та оцінка рівня знань з дисциплін, отриманих здобувачем упродовж навчання. Реалізація цієї функції передбачає перевірку методологічних та теоретичних принципів, проблем і положень фахових дисциплін, а також вміння їх використовувати в професійній діяльності.

Особливу увагу необхідно приділяти виявленню знань та вмінь майбутнього фахівця відігравати ключову роль у забезпеченні сталого використання та збереження водних екосистем. Діяльність фахівців спрямована на раціональне управління водними біоресурсами, розробку та впровадження ефективних методів аквакультури, що є важливим чинником продовольчої безпеки.

2. Порядок складання атестаційного екзамену

Згідно навчального плану підготовки фахівців за освітньо-професійною програмою «Водні біоресурси та аквакультура» спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура» після завершення здобувачами курсу навчання проводиться державна атестація рівня фахової підготовки, яка здійснюється у формі атестаційного екзамену та публічного захисту кваліфікаційної роботи. Атестаційний екзамен проводиться за індивідуальними завданнями як комплексна перевірка знань та умінь здобувача, які він повинен продемонструвати для підтвердження відповідності набутих ним компетенцій до нормативних вимог. Організація проведення кваліфікаційного екзамену здійснюється навчально-науковим центром незалежного оцінювання університету (далі – центр) відповідно до «Засобів діагностики якості вищої освіти бакалавра» затвердженого вченою радою університету, протокол № 2 від 23.03.2016 та «Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти», затвердженого вченою радою університету, протокол № 2 від 03.03.2023 та введеного в дію наказом ректора № 186 від 27.03.2023. Розклад підсумкового контролю здобувачів ВО складається центром спільно з дирекціями навчально-наукових інститутів відповідно до графіка навчального процесу та затверджується проректором з науково-педагогічної та навчальної роботи не пізніше як за місяць до дати проведення. Результати письмового екзамену голова ЕК оголошує студентам після перевірки робіт, але не пізніше наступного дня. До атестаційного екзамену входять питання з навчальних дисциплін обов'язкових компонентів освітньої програми, спрямовані на виявлення рівня теоретичної та практичної підготовки здобувача у рамках вимог щодо освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр з водних біоресурсів та аквакультури».

Екзамен здійснюється за наступними освітніми компонентами:

1. Гідробіологія;

2. Іхтіологія (загальна та спеціальна);
3. Розведення та селекція риб;
4. Годівля риб;
5. Рибництво природніх водойм;
6. Аквакультура штучних водойм;
7. Відновна іхтіоекологія.

Програма атестаційного екзамену направлена на виявлення та оцінку теоретичних знань студента з дисциплін, що включені до державної атестації. Тестування студентів здійснюється в спеціалізованих аудиторіях НУВГП із застосуванням комп'ютерних програм. Тестові завдання готуються викладачами кафедри водних біоресурсів.

Питання, що входять до екзаменаційного білету комплектуються трьома рівнями складності. Екзаменаційний білет атестаційного екзамену за фахом включає 47 питань: - 35 питань достатнього рівня складності, які оцінюються по 2 бала за правильну відповідь; - 10 питань вище достатнього рівня складності – 2 бала за правильну відповідь; - 2 завдання високого рівня складності, правильне виконання яких оцінюється по 5 балів за кожне.

3. Навчальні дисципліни та теми з навчального матеріалу, які виносяться на атестаційний екзамен

1. Гідробіологія

1. Життєві форми гідробіонтів пелагіалі - плейстон, нейстон, планктон, нектон, перифітон.

Пелагіаль. Життєві форми населення водойм. Специфічність пелагіалі як середовища. Структура, динаміка і розподіл гідробіонтів у пелагіалі. Водні маси – біотопи життя пелагічних організмів.

Планктон. Загальна формула плавучості (закон Освальда), пристосування до пасивного плавання. Розмірні групи

планктонних організмів.

Плейстон, нейстон (епінейстон, гіпонейстон). Концентрація молоді риб і безхребетних у поверхневому шарі води.

Нектон. Конвергентні форми тіла і способи активного плавання.

2. Життєві форми гідробіонтів бенталі – твердий та м'який бентос, пелагобентос.

Бенталь. Життєві форми населення. Особливості розподілу донних організмів у залежності від рельєфу дна водойм, характеру донних відкладів, фізичних та хімічних властивостей донних мас.

Бентос. Основні екологічні угрупування. Обростання. Інфауна. Епіфауна. Деревоточці і каменоточці. Псаммон. Пристосування різних угрупувань гідробіонтів до життя у бенталі.

3. Методи дослідження пелагіалі та бенталі водойм. Кількісні та якісні.

Сучасні методи збору і обробки планктону. Якісна та кількісна оцінка концентрації (біомаси) планктонних організмів. Сучасні методи збору і обробки бентосу. Оцінка обростань гідроспоруд, біомаси твердого та м'якого бентосу. Кількісні та якісні методики дослідження бенталі.

4. Життєдіяльність гідробіонтів. Водно-сольовий обмін гідробіонтів.

Взаємозв'язок між водними організмами і солями. Значення розчинених солей для гідробіонтів. Класифікація організмів по відношенню до солоності води. Осмоізоляція. Осморегуляція. Виживання гідробіонтів в умовах різких змін солоності. Характеристика населення водойм різної солоності.

5. Газообмін гідробіонтів.

Взаємозв'язок між гідробіонтами та розчиненими у воді газами. Біогенні та абіогенні джерела надходження газів у воду. Процеси дихання у водних організмів і будова дихальних органів. Адаптація гідробіонтів до газообміну через обмін речовин та енергії. Стійкість гідробіонтів до дефіциту кисню. Задушні явища.

6. Вплив температури на життєдіяльність гідробіонтів.

Класифікація гідробіонтів по відношенню до температури води. Роль температури у житті кормових організмів водойм та її вплив на ріст, розвиток, форми розмноження, обмін речовин, біологічні міграції, циклічність.

7. Вплив pH, освітленості та прозорості води на гідробіонтів. Вплив реакції водного середовища (pH) на характер діяльності гідробіонтів, їх виживаємість та межі розподілу.

Вплив світла на життєдіяльність та розподіл гідробіонтів. Біолюмінісценція, цикломорфоз. Сезонні явища у житті водойм. Вертикальні та горизонтальні міграції організмів гідросфери.

8. Живлення та харчові взаємовідносини організмів гідросфери.

Класифікація водних організмів у залежності від характеру їх живлення. Трофогенна і трофологічна зони в океані та континентальних водоймах. Кормові ресурси, кормова база і кормність водойм. Способи добування їжі гідробіонтами водойм та особливості їх живлення: інтенсивність живлення та засвоєння їжі.

9. Популяції гідробіонтів, їх відтворення та динаміка.

Поняття популяції. Структура популяцій: чисельність та густота, вікова, статева і генеративна структура. Внутрішньопопуляційні взаємовідношення, їх форми. Відтворення і динаміка популяцій гідробіонтів. Форми і ритми розмноження, плодовитість, народжуваність, смертність, виживаємість. Темп, енергетика росту популяцій. Динаміка чисельності і біомаси популяцій.

10. Гідробіоценози внутрішніх водойм.

Відміна гідробіоценозів від наземних угрупувань. Трофічна структура, трофічні рівні, харчові ланцюги, піраміди біомас, чисел, енергій. Видова, хорологічна і розмірна структура гідробіоценозів. Міжпопуляційні відношення у гідробіоценозах.

11. Водні екосистеми та їх біопродуктивність.

Трансформація речовин, енергії та інформації у водних екосистемах. Структура та функціональні особливості водних

екосистем. Динаміка екоси
стем. Сукцесія як екосистемний процес. Автотрофна, первинна, вторинна, конструктивна та деструктивна сукцесії.

12. Вплив антропогенного навантаження на екологічний та рибогосподарський стан водних екосистем.

Класифікація забруднень та забруднюючих речовин. Джерела забруднення. Вплив *антропогенних* забруднень (феноли, СПАР, недостатньо очищені стічні води, важкі метали, нафтопродукти, пестициди, радіонукліди) на життєдіяльність гідробіонтів. Антропогенна евтрофікація і термофіксація водойм.

13. Біологічна продуктивність внутрішніх водойм України (річок, озер, водосховищ). Їх первинна та вторинна продукція. Концепція підвищення біологічної продуктивності водних екосистем.

Основні поняття про біопродуктивність та біопродукцію. Методи визначення первинної та вторинної продукції.

Роль біогенних елементів, оптимального співвідношення концентрацій азоту та фосфору, температурних характеристик, величини pH, кисневого режиму, освітленості у біопродуктивності водойм. Методи підвищення біологічної продуктивності водойм. Розробка теорії біологічної продуктивності водних екосистем – актуальне завдання гідробіології на сучасному етапі.

2.Іхтіологія (загальна та спеціальна)

1. Походження та місце рибоподібних та риб в загальній системі тварин.

Систематика риб та рибоподібних у загальній системі тварин. Риби – це тип тварин хордові. Підтип – безчерепні та черепні. Підтип безчерепні дає початок класу ланцетників. Підтип черепні поділяються на два надкласи: круглороті і щелепнороті. Надклас круглороті дають початок класам міксини та міноги Надклас щелепнороті дають початок класам: хрящових та кісткових риб.

2. Особливості зовнішньої будови рибоподібних та риб.

Зовнішні ознаки і форма тіла риб. Форми голови, тулуба, хвоста, забарвлення тіла. Вплив водного середовища на зовнішні ознаки і форму тіла риб. Адаптації риб до середовища мешкання.

3. Особливості внутрішньої будови рибоподібних та риб.

Внутрішня будова рибоподібних та риб, яка пов'язана з розташуванням, наявністю або відсутністю внутрішніх органів у круглоротих, костистих риб та хрящових ганоїдів – печінка, селезінка, шлунок, нирки, яєчники, сім'яники, плавальний міхур. серцева сумка, черевна порожнина, сечовий міхур тощо.

4. Спосіб життя та міграції риб. Вплив абіотичних та біотичних чинників на живлення та розмноження риб, динаміку їх чисельності та смертності.

Характеристика та особливості міграцій риб – нерестових, нагульних (кормових), зимувальних.

5. Спосіб життя та міграції рибоподібних та риб.

Міграції активні та пасивні, анадромні, катадромні. Поняття міграційного циклу. Маркування риб під час міграцій.

6. Особливості розмноження риб. Поділ риб на екологічні групи в залежності від: нерестового субстрату, швидкості течії, характеристик дна тощо.

Поділ риб за швидкістю течії на лімнофілів та реофілів, за нерестовим субстратом на фітофілів, пелагофілів, літофілів, псаммофілів та остракофілів. Стадії зрілості статевих продуктів в риб, плідність риб, терміни ікрометання, нерест. ембріональний та постембріональний розвиток риб.

7. Опис та характеристика рядів коропоподібні, щукоподібні, вугреві, сомоподібні, тріскових, кефалеподібних, окунеподібних, камбалоподібних, скумбрієвих.

Ряди щукоподібних, вугреподібних, сомоподібних. Родини щукові, річкові вугри, сомові, котячі соми. Їх морфо-фізіологічна характеристика, поширення, будова, біологічні

особливості, промислове значення.

8. Живлення та харчові взаємовідносини риб.

Живлення риб - екзогенне, ендогенне. Риби монофаги, стенофаги, евріфаги. Харчовий раціон риб, сезонні зміни в інтенсивності харчування риб, жирність та вгодованість риб, індекс харчової подібності (схожості) риб.

3.Розведення та селекція риб

1. Визначення розведення риб, як дисципліни і галузі науки та виробництва. Біологічні основи розведення риб. Статева система, її будова та функції.

Поняття "розведення риб", його зв'язок з іншими галузями науки та виробництва. Штучне розведення риб в історичному та регіональному аспектах. Характеристика особливостей ведення рибництва в Україні та за рубежем. Особливості розмноження риб. Морфологія статевої системи, її розвиток з віком, фізіологія сперматогенезу та оогенезу. Стадії зрілості статевих клітин, як показник готовності риб до нересту. Види нересту. Фактори впливу на нерест риб.

2. Запліднення та осіменіння.

Поняття осіменіння та запліднення. Морфологічні та фізіологічні особливості процесу. Загальна характеристика основних етапів онтогенезу, залежність від зовнішніх факторів.

3. Видові особливості ембріогенезу та раннього пост ембріогенезу.

Відкладання ікри, запліднення, обводнення, дробіння, бластуляція, утворення крупноклітинної та дрібноклітинної морули. Гаструляція. Органо- генез.

4. Нерест.

Гідрологічні та гідрохімічні особливості, які пов'язані з нерестом певних видів риб. Поділ риб за характером існування на морських, прісноводних прохідних та солонувато-водних.

5. **Групування риб за особливостями нересту.**

Риби з порційним та одноразовим викиданням ікри. Групування риб за сезонами нересту. Раси риб за строками

заходу на нерест. Нерестова поведінка риб. Гомоциклічні та поліцикличні види. Живородність у риб.

6. Нерестова кампанія. Основні технологічні заходи нерестової кампанії.

Нерестова кампанія, як комплекс заходів з організації природного відтворення риб. Підготовка ставів. Вимоги до гідротехнічних споруд. Природні і штучні нерестові субстрати та гнізда. Особливості проведення нересту в повносистемних та неповносистемних господарствах. Заходи інтенсифікації в нерестових ставах. Підготовка плідників до нересту та нерест у ставах з регульованою температурою води.

7. Еколого-фізіологічний спосіб стимулювання достигання статевих продуктів.

Штучне створення екологічних умов, що стимулюють статеве достигання плідників. Гідрологічний та гідрохімічний режими, ґрунти, наявність представників протилежної статі та нерестового субстрату. Фізіологічні засоби стимулювання достигання плідників, видова специфічність дії. Патологія достигання ікри (тромбоз): причини, наслідки. Застосування тран- квілізаторів для попередження травмування плідників через підвищену рухливість.

8. Заводське відтворення риб.

Переваги та вади заводського відтворення в порівнянні з проведенням нересту у природних умовах. Технологічні заходи, обладнання для відтворення різних видів риб у зв'язку з видовою специфікою. Формування окремих партій плідників, планування процесу у часі. Отримання ікри: способи зціджування та розтину. Отримування сперми. Зберігання незапліднені ікри та сперми. Способи осіменіння: сухий, напів-сухий та мокрий. Специфіка інкубації ікри різних видів риб. Термічний, гідрохімічний та світловий режими у процесі інкубації. Догляд за ікрою, апаратами, лікувально-профілактичні заходи. Витримування личинок риб за басейновим методом.

9. Вирощування ремонтного молодняка коропа та

рослиноїдних риб.

Мета та завдання вирощування. Основні принципи формування маточних стад. Визначення кількості ремонтного матеріалу виходячи з потуж- ності господарства. Відбір на плем'я різних вікових груп молоді (відсоток бракування). Густота посадки. Режим годівлі; роль природної кормової бази у годівлі племінного матеріалу. Вплив температури середовища на режим годівлі, "підтримуюча" годівля у зоні низьких температур. Бонітування та інвентаризація ремонту.

10. Розведення нетрадиційних об'єктів рибництва. Особливості розведення осетрових, лососевих, сомових, чукучанових, кефалевих, щукових та окуневих риб. Умови та обладнання, нормативні показники.

11. Селекція риб, її мета та завдання. Біологічні основи селекції.

Визначення терміну і основні поняття селекція. Історія розвитку селекції. Мета і завдання селекції риб. Основні напрямки селекції. Показники ефективності селекції риб. Біологічні особливості риб як об’єктів селекції. Шляхи передачі генів у процесі зміни поколінь у популяціях риб. Закономірності еволюції популяцій риб. Методи селекції та їх ефективність.

12. Основні напрямки селекції риб.

Поліпшення продуктивних якостей об’єктів розведення. Створення порід, пристосованих до конкретних умов культивування. Репродуктивні ознаки. Плідність риб, швидкість статевого дозрівання, строки нересту. пристосованість до умов заводського відтворення. Морфологічні та фізіологічні ознаки. Конституція. Екстер’єрні ознаки. Інтер’єрні ознаки. Селекційні індекси

13. Організація селекційної роботи.

Селекційні програми, підготовчий етап, власне селекція, завершальний етап. Апробація селекційного досягнення. Технологічні вимоги при селекції риб. Методи розведення риб, їх переваги, недоліки, мета та можливості. Чистопорідне розведення як засіб збереження та поліпшення цінних ознак

породи. Інбридинг та аутбридинг як способи чистопорідного розведення, інбредна депресія.

14. Основні системи розведення риб. Типи схрещування в селекції риб.

Схрещування як засіб вдосконалення існуючих порід та виведення нових. Типи схрещування: відтворне, ввідне, поглинальне, їх характеристика та мета. Гетерозис. Гіпотеза над домінування та гіпотеза домінування, їх суть

15. Відбір та добір в селекції риб.

Поняття відбору та добору як за- ходів селекції. Форми та методи відбору. Природний відбір, штучний відбір. Форми штучного відбору: стабілізуючий, деструктивний, спрямований (рушійний) відбір, їх характеристика та мета застосування. Методи штучного відбору: масовий (груповий), індивідуальний та оцінка плідників за потомством. Комбінований відбір.

16. Промислова гібридизація в рибництві.

Просте промислове схрещування. Трипорідне схрещування, подвійна гібридизація. Перемінне схрещування. Ротаційне схрещування. Промислове схрещування коропа з сазаном. Міжпорідні ти внутрішньопородні схрещування коропа. Міжвидова промислова гібридизація риб.

17. Порода та її структура у рибництві.

Поняття порода, породна група. Внутрішньо-породна структура. Внутрішньопородні типи, зональні (екологічні) типи. Внутрішньопородні групи (відгалуження), лінії сім'ї.

18. Селекція коропа.

Коротка історія селекції коропа. Українські породи коропа-рамчастий короп, український лускатий короп. Антоніно-зозуленецькі, несвичанські, нивчанські, любінські коропи, їх характеристика.

19.Бонітування та облік племінних риб.

Організація бонітування. Розподіл плідників за статтю. Розподіл риб на племінні класи. Індивідуальні проміри риб. Організація племінного обліку.

20. Формування племінних стад у репродукторах і

промислових рибних господарствах.

Принципи формування племінних стад. Дволінійне розведення і промислове вирощування риб. Визначення чисельності маточного стада. Норми відбору та розрахунок чисельності ремонтного молодняка. Розрахунок площі ставів для ремонтно-маточного стада коропа.

4.Годівля риб

1. Анатомічні та фізіологічні особливості живлення риб
Морфологічні особливості травної системи риб.

Характеристика живлення риб в залежності від морфологічних особливостей. Показники раціональногоживлення риб

2. Класифікація кормів для риб

Зарубіжна та вітчизняна класифікація кормів. Природні і штучні корми, що використовуються у годівлі різних видів риб. Способи господарського оцінювання кормів.

Зернові злакові корми, їх роль у годівлі риби. Зернові бобові та інші високобілкові корми. Корми тваринного походження, їх роль у годівлі риб. Хімічний склад та поживна цінність борошна з кормових організмів. Кормові відходи олійно - екстракційного виробництва, їх застосування в рибництві.

3.Властивості кормів рослинного і тваринного походження

Зернові злакові корми, їх роль у годівлі риби. Зернові бобові та інші високобілкові корми. Корми тваринного походження, їх роль у годівлі риб. Хімічний склад та поживна цінність борошна з кормових організмів. Кормові відходи олійно - екстракційного виробництва, їх застосування в рибництві.

4.Потреба риб у поживних речовинах та норма годівлі.
Годівля коропа

Основи нормування годівлі різновікових груп коропових риб під час вирощування у ставах, лотках та басейнах. Склад комбікормів для вирощування плідників, підрощування личинок коропа і рослиноїдних риб у лотках і ставах. Нормування годівлі у процесі вирощування товарного коропа. Основні положення технології годівлі коропових риб, контроль за станом водойм.

Нормування годівлі молоді риб у процесі підрощування.

5.Основні положення технології годівлі коропових риб, контроль за станом водойм.

Нормування годівлі молоді риб у процесі підрощування. Основи нормування годівлі різновікових груп коропових риб під час вирощування у ставах, лотках та басейнах. Склад комбікормів для вирощування плідників, підрощування личинок коропа і рослиноїдних риб у лотках і ставах. Нормування годівлі у процесі вирощування товарного коропа. Основні положення технології годівлі коропових риб, контроль за станом водойм. Нормування годівлі молоді риб у процесі підрощування.

6. Механізація годівля риб.

Механізація процесів приготування та роздавання кормів. Способи зберігання та приготування кормів. Технічні характеристики кормороздавачів. Розрахунок потреби в кормах у процесі вирощування риб в ставових й індустріальних рибницьких господарствах.

7. Виробництво екологічно чистих кормів.

Виробництво екологічно чистих кормів. Технологічно обґрунтоване використання мінеральних добрив. Гранично допустимі концентрації нітратів і нітритів у кормах та сировині.

8. Нетрадиційні корми. Білкова проблема у годівлі риб.

Перспективи вирішення білкової проблеми у годівлі риб. Нетрадиційні корми. Біологічно активні речовини. Амінокислотний склад м'ясо-кісткового борошна. Хімічний склад та енергетична цінність водних рослин. Білкова проблема у годівлі риб. Перспективи вирішення білкової проблеми у годівлі риб.

5.Рибництво природних водойм

1. Класифікація природних водойм

Види природних водойм: річки, озера, стави, водосховища. Особливості природних водойм та їх використання для рибництва. Технічні та екологічні характеристики водойм для розведення риби.

2. Біологія та екологія риб для рибництва природних водойм

Особливості біології різних видів риб: потреби в харчуванні, середовищі та умовах розмноження. Виведення та розмноження риб у природних умовах. Природні ресурси, необхідні для розвитку риб у водоймах.

3. Управління якістю води в аквакультурі природних водойм

Основи хімічних і фізичних параметрів води: температура, кисень, вміст азоту та фосфору. Методи моніторингу води та підтримка її якості для здоров’я риби. Вплив антропогенних факторів на водні ресурси та способи їх очищення.

4. Управління популяціями риб у природних водоймах

Методи та підходи до регулювання чисельності риб. Використання аквакультури для підтримки здоров'я водних популяцій. Взаємозв’язок між кількістю риби та здоров'ям екосистем

5. Підприємства з відтворення рибних запасів у природних водоймах

Поняття відтворення рибних запасів. Технології та методи відтворення рибних запасів. Правова база і нормативні акти підприємств з відтворення риб. Економічні аспекти відтворення рибних запасів. Програми та ініціативи з відтворення рибних запасів.

6. Природне відтворення риб в аквакультурі природних водойм

Біологічні та екологічні умови для відтворення риб. Методи стимуляції природного відтворення риб у природних водоймах. Роль збереження природного середовища в аквакультурі

7. Технологія рибогосподарського використання водойм у режимі СТРГ

Особливості функціонування водних екосистем малих водойм комплексного призначення. Планування технологічного процесу рибогосподарського використання водойм комплексного

призначення у режимі спеціального товарного рибного господарства, залежно від рівня розвитку кормових організмів для промислових гідробіонтів і допустимого рівня інтенсифікації технологічного процесу.

8. Стійке управління природними водоймами для аквакультури

Рекомендації для сталого використання природних водойм. Збалансоване використання ресурсів для підтримки популяцій риб та збереження водних екосистем. Кращі практики сталого рибництва та аквакультури Рекомендації для сталого використання природних водойм. Збалансоване використання ресурсів для підтримки популяцій риб та збереження водних екосистем.

9. Міжнародний досвід у рибництві природних водойм Рибництво в різних країнах світу.

Успішні практики та інноваційні підходи. Застосування міжнародних стандартів у рибництві.

10.Перспективи розвитку рибництва природних водойм Інновації в рибництві.

Використання новітніх технологій та підходів. Плани на майбутнє розвитку галузі.

6.Аквакультура штучних водойм

1. Організаційна структура ставових господарств та їх улаштування.

Тепловодні та холодноводні ставові господарства. Дворічний та трирічний цикли вирощування риб. Екстенсивна, інтенсивна та напівінтенсивна форми ведення рибництва. Характеристика основних гідротехнічних споруд ставових господарств. Вимоги до водопостачання ставів. Ставовий фонд, характеристика категорій ставів та їх співвідношення.

2. Комплексна інтенсифікація у ставовому рибництві.

Природна рибопродуктивність ставів, її загальні показники. Метод комплексної інтенсифікації у рибництві, його сутність. Значення селекційно-племінної роботи як складової цього

методу. Меліорація ставів: поняття меліорації, її значення для підвищення природної рибопродуктивності ставів та якості водного середовища; способи покрашення якості води; аератори і способи їх використання у ставах; механічний, хімічний і біологічний способи знищення жорсткої водяної рослинності та вилучення її з водойми; боротьба замуленням ставів; літування ставів; агромеліоративні заходи у ставах; боротьба зі смітною рибою та обладнання для запобігання надходженню її у стави.

3. Тепловодне рибництво. Об'єкти культивування тепловодного рибництва. Технології ведення товарного рибництва.

Біологічне обгрунтування використання об'єктів культивування у ставовому рибництві (короп, білий та строкатий товстолоби, білий та чорний амури, великоротий, малоротий та чорний буфало, канальний сом, осетрові риби, лососеві риби, європейський сом, щука, судак, лин тощо).

4. Технології вирощування рибопосадкового матеріалу.

Вимоги до вирощувальних ставів, їх підготовка до зариблення, зариблення ставів личинками та підрощеною молоддю риб, щільність посадки, моно- та полікультура цьоголіток. Облов ставів, методи обліку цьоголіток. Рибопродуктивність вирощувальних ставів. Біотехнічні нормативи вирощування цьоголіток у вирощувальних ставах.

5. Технології підрощування молоді риб у тепловодних ставових господарствах.

Біологічне обґрунтування процесу підрощування личинок у ставах. Вимоги до підготовки малькових ставів та лотоків. Зариблення малькових ставів, умови підрощування, щільності посадки, водообмін у ставах, годівля риби, тривалість підрощування. Роль природної кормової бази, застосування штучних стартових кормів.

6. Основні біотехнічні нормативи вирощування товарної риби за інтенсивної, напівінтенсивної та випасної технологій.

Вимоги до нагульних ставів, їх підготовка до зариблення та

заповнення водою. Якість посадкового матеріалу. Вимоги до умов середовища у нагульних ставах та якості води. Моно- та полікультура. Вирощування товарної риби за інтенсивною, напівінтен-сивною та випасною технологіями. Чинники, що зумовлюють ефективність роботи екосистеми ставів.

Основні біотехнічні норми. Облов ставів, облік і транспортування молоді. Основні технологічні нормативи підрощування молоді культивованих об'єктів рибництва.

7. Вимоги до підготовки ставів різних категорій до вирощування в них риби відповідного віку. Вимоги до умов середовища та якості води.

Тепловодні та холодноводні ставові господарства. Дворічний та трирічний цикли вирощування риб. Екстенсивна, інтенсивна та напівінтенсивна форми ведення рибництва.

Характеристика основних гідротехнічних споруд ставових господарств. Вимоги до водопостачання ставів. Ставовий фонд, характеристика категорій ставів та їх співвідношення.

8. Транспортування живої риби.

Ветеринарний нагляд за перевезенням риб. Внутрішньо-господарські та міжгосподарські перевезення риб. Методика застосування лікувально-профілактичних винн для обробки риб при перевезеннях. Транспортування риб.

9. Продуктивність водойм при вирощуванні тепловодної та холодноводної іхтіофауни в умовах штучного іхтіоценозу. Спектри живлення в умовах штучного іхтіоценозу Спектри живлення риб та харчова конкуренція при вирощуванні тепловодної та холодноводної іхтіофауни.

Основні об'єкти розведення у холодноводному рибництві (райдужна та струмкова форель, форель камлоопс, форель Дональдсона, пелядь), їх біологічні властивості та вимоги до екологічних умов вирощування.

10. Спеціальні види товарного рибництва.

Неповносистемні рибоводні стави фермерських господарств. Технологія безперервного вирощування риби у ставах. Особливості вирощування товарної риби у господарствах з

солонуватою водою. Вирощування риб на рисових полях. Спільне вирощування риби та водоплавних птахів: качок і гусей. Вирощування риби у торф'яних кар'єрах тощо.

7. Відновна іхтіоекологія

1.Формування видового різноманіття та біопродуктивності аборигенної іхтіофауни природних водойм України.

Етапи розвитку рибництва , історичні зміни видового складу промислових видів та рибопродуктивності та кількості рибопрдукції водойм (озер, лиманів, водосховищ, річок).

2. Біопродукційний потенціал та умови формування промислових стад аборигенних видів риб природних водойм. Умови відтворення аборигенної іхтіофауни у річково–озерній мережі України.

Поняття промислового стада риб, оцінка сучасного стану промислових стад природних водойм, характеристика та вимоги до умов мешкання, розмірно–вікова структура, епізоотичний стан.

Просторові біомаркери відтворення, характеристика гідрологічних умов по фазах гідрологічного циклу, оцінка якості води та поверхні водозборів річкових басейнів, стан кормової бази, рибопродуктивність та, кількість рибо продукції, стан популяцій аборигенних(промислових) видів риб відносно нетрансформованих басейнів річок.

3.Вплив природних та антропогенних факторів на відтворення аборигенної іхтіофауни.

Гідрометеорологічні чинники, pH середовища і його вплив на життєстійкість риб в онтогенезі, токсичність та аноксія, стічні води житлово-промислових комплексів, сільськогосподарський та дренажний стік, аллелопатичний вплив вищих водяних рослин та синьо-зелених водоростей, формування стресових ситуацій у річко – озерній мережі.

4.Наслідки господарського освоєння гирлових ділянок річок басейнів Чорного та Азовського морів на кількість рибопродукції та біорізноманіття.

Дія природних гідрометеорологічних факторів пов'язаних з 11-річним циклом сонячної активності у трансформованих басейнах річок, наявність та чисельність межових зон – екотонів (екологічних ніш) рр. Дон, Дніпро, Дністер, Десна, Прип'ять,.

Фізіологічні реакції на токсичність водного середовища, антиоксидантні механізми, фазові реакції гідро біонтів, саморегуляція, самоізоляція, додатній реотаксис, тощо.

5. Вибір оптимальних стратегій реабілітації промислових стад аборигенної іхтіофауни.

Вибір варіанту найменш витратної (економічно вигідної) та найбільш ефективної стратегії реабілітації порушеної водної екосистеми та експертна оцінка стратегій щодо прийнятих критеріїв (економічних, соціальних та іхтіоекологічних).

6. Кризові ситуації в річково-озерній мережі природного і антропогенного походження. Чинники впливу на відтворення іхтіофауни у річково-озерній мережі.

Кліматичні чинники, гідрологічний вплив, токсичні домішки, дефіцит розчиненого кисню, сірководневі зони.

Заходи з відродження іхтіоекологічної ситуації у трансформованому басейні малої річки Кормова база, шляхи міграції, фази гідрологічного режиму і рівень затоплення заплави, якість водного середовища.

Розрахувати виходячи з даних екологічного паспорта р.Горинь (іншої річки) оптимум залуженості та розораності басейну

7. Формування іхтіоекологічної ситуації у водних об'єктах під впливом парникового ефекту.

Обміління, кисневий дефіцит, температура середовища, заростання ВВР, евтрофікація.

Концептуальні основи відтворення, третинна доочистка стічних вод після їх біологічного очищення, механізми детоксикації стічних вод, раціональне природокористування на заплавах, прибережних захисних смугах (фізичне винесення їх в натуру), охорона нерестовищ.

8. Формалізація формування чинників стану водного

середовища, складання карто-схем.

Узагальнюючі індекси стану підсистем водних басейнів та водного середовища, колові діаграми якості води за коефіцієнтом русла.

Якість води, кормова база, проміжні екотони, рибопродуктивність.

Контроль за кисневим режимом водного об'єкта. Задуха риб

9. Вибір оптимальних стратегій відновлення видового різноманіття та біопродуктивності річкової мережі України.

Вибір оптимальних стратегій реабілітації промислових стад аборигенної іхтіофауни: вибір варіанту найменш витратної (економічно вигідної) та найбільш ефективної стратегії реабілітації порушеної водної екосистеми та експертна оцінка стратегій щодо прийнятих критеріїв (економічних, соціальних та іхтіоекологічних).

10. Шляхи відтворення промислової іхтіофауни у трансформованій річково – озерній мережі

Шляхи відтворення промислової іхтіофауни у рансформованій річково – озерній мережі: концептуальні основи відтворення, третинна доочистка стічних вод після їх біологічного очищення, механізми детоксикації стічних вод, раціональне природокористування на заплавах, прибережних захисних смугах (фізичне винесення їх в натуру), охорона нерестовищ.

.

Критерії оцінювання знань

Екзаменаційний білет атестаційного екзамену за фахом містить в собі варіант тестового завдання, яке видається студенту в електронному вигляді під час проведення іспиту. В присутності екзаменаційної комісії студент відповідає на тестові питання. В кожному тестові питанні тільки одна правильна відповідь. Оцінку знань студента проводить відповідна комп'ютерна програма. Студент може звертатися до екзаменаційної комісії, або особи з групи технічної підтримки тільки за роз'ясненнями питань, що не стосуються суті поставлених питань.

Оцінка «відмінно» виставляється за: - тестове завдання при виконанні якого дав 27-30 правильних відповідей. Допускається 3 помилки (до 10%).

Оцінка «добре» виставляється за: - тестове завдання, при виконанні якого дав 22-26 правильних відповідей. Допускаються часткові помилки (до 30%).

Оцінка «задовільно» виставляється за: - тестове завдання, при виконанні якого дав 18-21 правильних відповідей. Допускаються часткові помилки (до 60%).

Оцінка «назадовільно» виставляється за: - тестове завдання, при виконанні якого дав менше, ніж 18 правильних відповідей. Підсумкова оцінка виводиться як сума балів, отриманих студентом за відповіді на всі питання білету, що дає змогу оцінити знання студента з дисциплін, які входять до атестаційного екзамену за фахом.

Перелік рекомендованих джерел для підготовки до атестаційного екзамену

1.Гідробіологія

1. Пінкіна Т. В. Гідробіологія. Практикум. Житомир. 2010. 184 с.
2. Гриб Й. В., Клименко М. О., Сондак В. В. Відновна гідроекологія порушених річкових та озерних систем (гідрохімія, гідробіологія, гідрологія, управління). Рівне : Волинські обереги. 1999. Т.1, 2. 496 с.
3. Відновна іхтіоекологія (реабілітація аборигенної іхтіофауни природних водойм України) / під ред. Й. В. Гриба, В. В. Сондака. Рівне : Волинські обереги, 2007. 630 с.
4. Сондак В. В. Відновна іхтіоекологія природних водойм Західного Полісся України. Рівне: Волинські обереги, 2008. 296 с.
5. Сондак В.В., Петрук А.М. Ставове рибництво : лабораторний практикум. Рівне : НУВГП, 2016. 116 с.
6. Уваєва О. І., Коцюба І. Г., Єльнікова Т. О. Гідробіологія : навчальний посібник. Житомир : Державний університет «Житомирська політехніка», 2020. 196 с.

2.Іхтіологія (загальна та спеціальна)

1. Новіцький Р. О. Іхтіологія загальна : навч. посіб. Дніпро : ЛІРА; ДДАЕУ, 2023. 190 с.
2. Щербуха А. Я. Риби наших водойм. К. : Радянська школа, 1981. 176 с., з ілюстр.
3. Шевченко П. Г., Пилипенко Ю. В. Спеціальна іхтіологія Т. І. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2016. 268 с., з ілюстр.
4. Шевченко П. Г., Пилипенко Ю. В..Спеціальна іхтіологія Т. ІІ. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2016. 497с., з ілюстр.
5. Шерман І. М., Пилипенко Ю. В., Шевченко П. Г. Загальна іхтіологія. К. : Аграрна освіта, 2009. 454 с.

3.Розведення та селекція риб

1. Шерман І. М., Гринжевський М. В., Грициняк І. І. Розведення риб. К. : Вільна Україна, 1999. 350 с.
2. Шерман І. М., Гринжевський М. В., Грициняк І. І. Розведення

та селекція риб. Рівне : УДУВГП, 2002. 246 с.
3.Шерман І. М. Ставове рибництво. К. : Урожай, 1994. 336 с.
4. Бех В. В. Грициняк І. І. Малолускатий короп – аналіз основних результатів досліджень та селекційної роботи. *Рибогосподарська наука України*. 2011. № 4. С.94–98.
5.Бех В. В. Проблеми селекційно-племінної роботи в рибництві. *Рибогосподарська наука України*. 2008. №1. С.27–29.
6. Бургаз М. І., Романенко К. І. Селекція риб : конспект лекцій. Одеса, 2014. 92 с.
7. Організація селекційно-племінної роботи в рибництві / Гринжевський М. І. та ін. К. : Рибка моя. 2006. 352 с.
8. Розведення та селекція риб: конспект лекцій для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура» / Укл.: І. С. Старостенко. Біла Церква : БНАУ, 2022. 82 с.

4.Годівля риб

1. Біологічні основи годівлі риб / Тарасюк С. І., Дворецький А. І., Дерень О. В. та ін. Дніпро : Адверта, 2015. 189 с.
2. Грициняк І. І. Науково-практичні основи раціональної годівлі риб. Київ : Рибка моя, 2007. 306 с.
3. Годівля риб : підручник / І. М. Шерман, М. В. Гринжевський, Ю. О.Желтов та ін.; За ред. І. М. Шермана. К. : Вища освіта, 2001. 269 с.
2. Довідник рибовода / За ред. П. Т. Галасуна. К. : Урожай, 1985. 184 с.
3. Шерман І. М. Наукове обґрунтування раціональної годівлі риб. К. : Вища освіта. 2002. 128 с.

5.Рибництво природних водойм

1. Сучасна аквакультура: від теорії до практики : практичний посібник / Ю. Є. Шарило, Н. М. Вдовенко, М. О. Федоренко, та ін. К. : «Простобук», 2016. 119 с.
2. Хохлов С. М. Рибництво в ріках, озерах і водосховищах :

конспект лекцій. Одеса, 2013. 125 с.
3. Гринжевський М. В., Аквакультура України. Львів : Вільна Україна, 1998.
4. Шерман І. М., Пилипенко Ю. В., Іхтіологічний тлумачний словник. К. : Альтернатива, 1999.
5. Шерман І. М., Краснощек Г. П., Пилипенко Ю. В. Рибництво. К. : Урожай, 1992. 191 с.

6.Аквакультура штучних водойм.

1. Андрющенко А. І., Вовк Н. І. Аквакультура штучних водойм. Частина ІІ. Індустріальна аквакультура. Київ : ПП «Мастер Принт», 2014. 590 с.
2. Андрющенко А. І. Аквакультура штучних водойм. Частина І. Ставова аквакультура. Київ : ПП «Мастер Принт», 2015. 648 с.
3. Андрющенко А. І., Алимов С. І. Ставове рибництво. Київ : Видавничий центр НАУ, 2008. 635 с.
4. Шерман І. М., Рилов В. Г. Технологія виробництва продукції рибництва. К., Альтернатива, 2003. 341 с.
5. Шерман І. М. Ставове рибництво. К. : ВШ, 1992. 214 с.
6. Шерман І. М., Краснощек Г. П., Пилипенко Ю. В. Рибництво. К. : Урожай, 1992. 191 с.
7. Гринжевський М. В., Аквакультура України. Львів : Вільна Україна, 1998. 364 с.

7.Відновна іхтіоекологія

1.Відновна іхтіоекологія (Реабілітація аборигенної іхтіофауни природних водойм України) / Гриб Й. В., Сондак В. В., Гончаренко Н. І., Куньчик Т. М., Новіцький Р. О., Щербуха А. Я., Волкошовець О. В., Войтишина Д. Й. : під редакцією д.б.н., професора Гриба Й. В., к.б.н., доцента Сондака В. В. ; Т. 1. Рівне : Волинські обереги, 2008. 620 с.
2.Сондак В. В. Відновна іхтіоекологія (Реабілітація аборигенної іхтіофауни природних водойм Стир–Горинського гідроекологічного коридору). Т. 2. Рівне : Волинські обереги, 2008, 320 с.
3.Гриб Й. В. Клименко М. О., Сондак В. В. Відновна гідро

екологія порушених річкових та озерних систем (гідрохімія, гідробіологія, гідрологія, управління) : навч. посібник. Т. 1. Рівне : Волинські обереги. 1999. 348 с.
4.Гриб Й. В. Клименко М. О., Сондак В. В., Волкова Л. А., Відновна гідроекологія порушених річкових та озерних систем (гідрохімія, гідробіологія, гідрологія, управління) : навч. посібник. Т. 2. Рівне : Волинські обереги. 1999. 148 с.
5. Лабораторний практикум. Реабілітація порушених річкових та озерних систем (гідро екологія, іхтіологія, економіка, управління) / за ред. Клименко М. О, Гриб Й. В., Гуцола А. В. Вінниця, 2015. 424 с.