

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

для лабораторних робіт студентів  
по вивченню дисципліни

**«АКВАКУЛЬТУРА ПРИРОДНИХ ВОДОЙМ»**

Одеса  
2015

Методичні вказівки для лабораторних робіт по вивченню дисципліни «Аквакультура природних водойм» для студентів другого курсу денної форми навчання, напрямку «Водні біоресурси і аквакультура». /Хохлов С.М. - Одеса, ОДЕкУ, 2015. – 14 с.

## ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА .....	4
ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ.....	6
Лабораторне заняття № 1.....	7
Лабораторне заняття № 2.....	8
Лабораторне заняття № 3.....	9
Лабораторне заняття № 4.....	10
Лабораторне заняття № 5.....	11
Лабораторне заняття № 6.....	12
Лабораторне заняття № 7.....	13
ЛІТЕРАТУРА .....	14

## ПЕРЕДМОВА

Збірник методичних вказівок складений відповідно до програми курсу дисципліни «Аквакультура природних водойм» яка відноситься до природничо-наукового циклу освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр і є базою для подальшої підготовки фахівців за напрямом «водні біоресурси і аквакультура» шифр 6.090201.

«Аквакультура природних водойм» являє собою прикладну біологічну дисципліну, що базується на знаннях отриманих у процесі вивчення загальної та спеціальної іхтіології, фізіології, екології риб, біоресурсів гідросфери та гідробіології.

Мета лабораторних занять – це закріплення знань, отриманих на протязі засвоєння лекційного матеріалу. До лабораторних занять студент повинен підготувати комплексну відповідь згідно тематичного плану занять. Під час підготування матеріалу для викладання на заняттях студент повинен керуватися методичними рекомендаціями з кожної конкретної теми занять.

Під час навчання студент повинен вміти аналізувати еколого-біологічні особливості об'єктів культивування та вибрати найбільш раціональне направлення для його використання в аквакультурі.

В результаті вивчення предмету на лабораторних заняттях

**студент повинен знати:**

- річковий та озерний фонд України;
- характеристику водосховищ Дніпра та інших рік;
- туводну іхтіофауну озер та рік;
- рибоводні характеристики основних промислових риб;
- біотехніку вирощування аборигенних видів риб;

**студент повинен вміти:**

- підібрати комплекс риб для вирощування в полікультурі;
- володіти методами спрямованого формування іхтіофауни шляхом інтродукції та акліматизації промислово-цінних видів риб;
- розрахувати щільність посадки риб для вирощування в озерних господарствах;
- виконувати контроль під час вирощування риб в нагульних озерах.

Отримані знання з дисципліни «Аквакультура природних водойм» будуть використані під час підготовки студентів за рівнем «бакалавр».

Практично всі роботи експериментального характеру і доступні для виконання в лабораторних умовах та тісно пов'язані з теоретичними положеннями лекційного матеріалу.

Контроль поточних знань використовується на базі кредитно-модульної системи організації навчання.

В дисципліні «Аквакультура природних водойм» використовується 2 змістовних модуля – з практичної частини, та 2 з теоретичної частини. Крім того існує окремий змістовний модуль наукової роботи, та ще модуль курсового проектування.

В якості форми поточного контролю лекційних модулів дисципліни «Аквакультура природних водойм» використовується проведення 2 контрольних робіт з кожного змістовного модуля, практичних модулів – виконання лабораторних завдань по кожній із тем і усне опитування під час захисту лабораторних робіт, наукового модулю – виступ на університетських, всеукраїнських студентських конференціях та публікація матеріалів тез доповідей цих виступів, модулю курсового проектування – написання та захист курсового проекту.

### КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Максимальна сума балів з теоретичної частини – 50 балів.

Максимальна сума балів з практичної частини – 50 балів.

Загальна кількість балів складає 100 балів.

Пропуски: мінус 1 бал за кожний пропуск занять (2 години) з неповажних причин.

До іспиту допускаються студенти, у яких фактична сума накопичення за семестр балів за практичну частину складає не менше 50%. В іншому випадку студент вважається таким, що не виконав навчального плану дисципліни і не допускається до іспиту.

Теми лабораторних робіт входять до складу двох змістовних модулів і оцінюються за 25 бальною шкалою. Під час лабораторних занять студенти отримують завдання по кожній із тем дисципліни. Препарати риб викладач приносить на заняття. Захист лабораторних робіт відбувається усним опитуванням студента в кінці заняття та під час проведення СРС з викладачем на кафедрі.

Техніка безпеки під час виконання лабораторних робіт включає: 1) обережне поводження з колючо-ріжучими інструментами та хімічними реактивами; 2) обережне поводження з оптичними приладами; 3) звертати увагу на обережне поводження з патологічно-зміненим матеріалом риб; 4) лабораторні роботи виконувати в халатах, одноразових гумових рукавичках, при закінченні роботи ретельно вимити руки водою з господарським милом. В аптечці завжди мати 5% спиртовий розчин йоду, спирт, вату і бинт.

## ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ п/п	Тема занять	Годин по темі
1	Водні ресурси України, їх лімнологічна і рибогосподарська характеристика	2
2	Водосховища України	2
3	Характеристика основних промислових риб туводної іхтіофауни рік і озер	5
4	Акліматизація риб у внутрішніх природних водоймах	5
5	Вирощування рибопосадкового матеріалу в озерних риборозплідниках	6
6	Заходи по створенню маточних стад риб в озерах	6
7	Вирощування товарної риби в озерах	8
	Разом	34

## Лабораторна робота № 1

**Тема:** Водні ресурси України, їх лімнологічна і рибогосподарська характеристика.

**Мета роботи:** Розвідка основних водних об'єктів України.

**Завдання:** Вивчити річкову мережу України, основні озерні райони України, водосховища Дніпра.

**Матеріали та обладнання:** Фізична карта України, контурні карти.

### Методичні рекомендації

Україна володіє значними площами внутрішніх водойм, що придатні для вирощування риби. За наявністю водного фонду Україна займає одне з перших місць в Європі. На території України налічується близько 20 тис. озер, з них понад 7 тис. мають площу водної поверхні 10 і більше гектарів, близько 73 тис. річок. Наявність водного фонду для вирощування об'єктів аквакультури перевищує 1 млн. га. Водосховищ - 800 тис. га, ставків - 122,5 тис. га, озер - 86,5 тис. га, водойм-охолоджувачів - 13,5 тис. га, водойм інших категорій - 6 тис. га. В Україні вирощування риби є традиційним і здійснюється у водоймах різних категорій.

Таблиця 1. Класифікація рік України за довжиною

Вся Україна		
Маленькі ріки	10 – 25 км	3020
Невеликі ріки	26 – 100 км	968
Середні ріки	101 – 500 км	123
Великі ріки	більше 500 км	14

До найбільш важливих озерних районів відносяться поліські озера, деснянські озера, озера річки Сіверський Донець, подільські і придунайські озера, озера Криму і Карпат.

### Питання для самоперевірки

1. Озерний фонд України. Походження озер України, їх лімнологічна і рибогосподарська класифікація.
2. Чорноморські лимани (лимани лагуни Дунай-Дністровського межиріччя,

Дністровсько-Дніпровського межиріччя).  
3. Річкова мережа України.

## Лабораторна робота № 2.

**Тема:** Водосховища України.

**Мета роботи:** Вивчення водосховищ на території України, їх класифікації, гідрологічного та гідрохімічного режиму.

**Завдання:** Вивчити гідрологічний, гідрохімічний та гідробіологічний режими водосховищ Дніпра, їх використання в народному господарстві України.

**Матеріали та обладнання:** Фізична карта України.

### Методичні рекомендації

Для засвоєння теми необхідно знати лімнологічну і господарську класифікацію водосховищ. Водосховища Дніпровського каскаду є водоймами комплексного призначення. Вони використовуються для вироблення електроенергії, зрошення сільськогосподарських земель, забезпечення судноплавства, питного та промислового водопостачання, боротьби з повеннями та відпочинку населення.

Водосховища дніпровського каскаду займають 692 тис. га, з них 19,7% площ, або 136,7 тис. га становлять мілководдя з глибинами до 2 м, що є дуже сприятливим для вирощування риби. Вода тут добре прогрівається і просвічується, що сприяє інтенсивному розвитку природної кормової бази. Хоча використання водосховищ в рибогосподарських цілях не є пріоритетним, вони є одними з основних об'єктів рибогосподарського використання.

Малі водосховища відрізняються за своїм походженням, цільовим призначенням, особливостям експлуатації, що обумовлено специфікою вимог основних споживачів води. Для малих водосховищ характерні значні коливання площ і глибин, різноманітність конфігурації берегів, зміни обсягів води, які мають сезонний характер або залежать від технології виробничих підприємств (основних споживачів води).

В Україні налічується 1046 малих водосховищ об'ємом від 1 до 10 млн. м<sup>3</sup>, 95 водосховищ об'ємом від 10,1 до 100 млн. м<sup>3</sup> і 12 водосховищ об'ємом понад 100 млн. м<sup>3</sup>. У басейні Дніпра налічується 582 водосховища



загальною площею 91760,6 га, однак, не всі вони використовуються в рибогосподарських цілях.

У басейні р. Прип'яті в межах України перебуває близько 45 водосховищ з площею 4923 га і 1180 ставків площею 10245,5 га. У басейні р. Десни в межах України розташовано 12 водосховищ (площа 1406 га).

Малі водосховища різних ґрунтово-кліматичних зон в основному проектувалися і створювалися без урахування інтересів рибництва. З існуючих водосховищ, зареєстрованих у 19 областях України, лише 143 використовуються безпосередньо в рибогосподарських цілях, а 223 має комплексне призначення, включаючи і можливе риборозведення.

### Питання для самоперевірки

1. Гідрологічний режим водосховищ.
2. Гідрохімічна характеристика водосховищ.
3. Водосховища Дніпра (Київське, Канівське, Кременчуцьке, Дніпродзержинське, Запорізьке, Каховське).
4. Рибогосподарське використання водосховищ.

### Лабораторна робота № 3.

**Тема:** Характеристика основних промислових риб туводної іхтіофауни річок і озер.

**Мета роботи:** Вивчення іхтіофауни річок і озер, основні об'єкти промислу та вирощування в озерах і водосховищах.

**Завдання:** Розглянути видове різноманіття риб внутрішніх водойм. Вивчити рибоводні характеристики туводних риб - об'єктів промислу.

**Матеріали та обладнання:** таблиці, рисунки, колекція вологих препаратів.

### Методичні рекомендації

Туводна іхтіофауна річок і озер включає значну кількість видів промислових риб. У річках України зазвичай зустрічаються щука, плітка, ялець, язь, краснопірка, піскар, укля, густера, лящ, головень, жерех, чехоня, підуст, сом, минь, судак, окунь, йорж та ін. Кількість цінних видів риб за останні десятиліття неухильно скорочується. Тому одне із завдань рибництва – відновлення чисельності природних популяцій цінних промислових риб туводної фауни та подальша їх раціональна експлуатація.

## Питання для самоперевірки

1. Видове різноманіття іхтіофауни водойм України.
2. Основні об'єкти промислу.
3. Необхідні заходи для відновлення рибних запасів у природних водоймах.
4. Об'єкти рибництва в природних водоймах і водосховищах.
5. Рибоводна характеристика сазана.
6. Рибоводна характеристика лина.
7. Рибоводна характеристика шемаї.
8. Рибоводна характеристика рибця.
9. Рибоводна характеристика щуки.
10. Рибоводна характеристика судака.
11. Рибоводна характеристика сома.
12. Рибоводна характеристика срібного карася.
13. Рибоводна характеристика ляща.

## Лабораторна робота № 4.

**Тема:** Акліматизація риб у внутрішніх природних водоймах.

**Мета роботи:** Вивчення промислових риб, вселених у водойми України.

**Завдання:** Вивчити результати вселення та використання основних видів риб - акліматизантів.

**Матеріали та обладнання:** таблиці, рисунки, вологі препарати.

## Методичні рекомендації

Найважливішим прийомом підвищення рибогосподарської цінності водойм є акліматизація. Акліматизацією називається процес пристосування у водоймах риб-вселенців та інших водних мешканців і їх потомства до нових умов середовища, і формування в результаті цього нової популяції виду.

## Питання для самоперевірки

1. Форми акліматизації в природних водоймах.
2. Основні види риби амурського комплексу у водоймах України, їх рибоводні характеристики.
3. Біотехніка розведення риб амурського комплексу – білого, чорного амура.

4. Біотехніка розведення риб амурського комплексу – білого і строкатого товстолобика.
5. Рибоводна характеристика та біотехніка розведення великоротого буффало.
6. Рибоводна характеристика та біотехніка розведення веслоніса.

### **Лабораторна робота № 5.**

**Тема:** Вирощування рибопосадкового матеріалу в озерних риборозплідниках.

**Мета роботи:** Вивчення вирощування рибопосадкового матеріалу в озерних риборозплідниках.

**Завдання:** Вивчити методику зариблення риборозплідників та методи контролю за середовищем мешкання молоді і за станом посадкового матеріалу.

**Матеріали та обладнання:** таблиці, схеми, малюнки, препарати молоді риб, лінійки, лупа, торсійні ваги.

### **Методичні рекомендації**

Як правило, молодь перевозять при нижчій температурі води, чим у природних водоймах. Рекомендують поступово додавати воду з озера у фляги, пакети. Випускати личинок краще вранці, розсіюючи їх з човна вздовж берегової лінії в місця, які захищені від вітру та хвиль.

Контроль за середовищем мешкання молоді складається з контролю за гідрохімічним режимом і кормовою базою.

Контроль стану посадкового матеріалу включає: темп зростання та годівлю молоді; фізіологічний та епізоотичний стан молоді.

### **Питання для самоперевірки**

1. Зариблення ікрою, личинками і мальком.
2. Проведення гідрохімічного контролю.
3. Як відбувається контроль за фітопланктоном?
4. Як відбувається контроль за зоопланктоном?
5. Як відбувається контроль за зообентосом?
6. Як провести контроль за темпом зростання молоді риб?
7. Як виявити якісний склад їжі молоді риб?
8. Визначення коефіцієнту вгодованості риб за Фультоном.

9. Визначення коефіцієнту вгодованості за Кларком.
10. Визначення ступеня жирності у риб.
11. Контроль за епізоотичним станом молоді риб.

### **Лабораторна робота № 6.**

**Тема:** Заходи по створенню маточних стад риб в озерах.

**Мета роботи:** Вивчити заходи по створенню маточних стад риб в озерах.

**Завдання:** Вивчити методику створення маточних стад в озерах.

**Матеріали та обладнання:** таблиці, схеми, малюнки.

### **Методичні рекомендації.**

Розширення масштабів штучного розведення більшості цінних видів риби в озерах викликає необхідність створення значних маточних стад, здатних забезпечити заготівлю їх ікри в необхідних кількостях.

В умовах ставків традиційним і добре відпрацьованим є метод створення маточних стад цінних видів риби. За останні роки все більше розповсюдження отримав метод створення маточних стад цінних видів і на базі теплих вод ГРЕС, ТЕЦ і АЕС. Але до теперішнього часу існує гострий дефіцит ікри цінних видів риби для рибоводних цілей.

Досвід створення маточних стад корошових, рослиноїдних та хижих риби в озерах незначний, оскільки личинок коропа і рослиноїдних риби отримують заводським способом в спеціалізованих штучних ставкових господарствах, звідки вони завозяться в озерні рибгоспи. Ікру судака і щуки отримують від плідників, яких виловлюють в природних водоймах.

### **Питання для самоперевірки**

1. Які необхідні умови для вибору озер?
2. Перерахувати заходи, що необхідно провести для зариблення озер.
3. Зариблення маточних озер і вирощування в них стад плідників.
4. Вилов і транспортування плідників.
5. Витримування плідників у руслових садках.
6. Отримання і запліднення ікри.
7. Методи підрахунку ікри.
8. Дати характеристику інкубації ікри.

9. Отримування і підрощування личинок.
10. Охарактеризувати апарати для вирощування личинок.
11. Критичні стадії в ембріогенезі риб.

### **Лабораторна робота № 7.**

**Тема:** Вирощування товарної риби в озерах.

**Мета роботи:** Вивчення вирощування риби в озерних господарствах.

**Завдання:** Вивчити методику вирощування риби в повносистемному озерному господарстві.

**Матеріали та обладнання:** таблиці, схеми, рисунки.

### **Методичні рекомендації.**

Методичні принципи вирощування риби в озерному господарстві багато в чому схожі з принципами ставкового рибництва, проте на відміну від ставкового, озерне рибництво не можна повністю включати в сферу сільськогосподарського виробництва, оскільки, поряд з аналогічною біотехнікою вирощування риб тут здійснюється спрямоване формування їхтїофауни, яке служить основним принципом раціонального використання озер.

Заходи з підготовки озер до зариблення включають проведення меліоративних робіт. До біологічної меліорації відносять заходи, що здійснюються за допомогою живих організмів (риб, качок та ін.). Технічна меліорація полягає в пристрої рибозагороджувальних споруд та огороджувальних дамб, видаленні водної рослинності та ін.

В даний час при експлуатації малих озер широко використовуються такі схеми обороту господарств: з однорічним і дворічним оборотом, зі змішаним двох-трирічним і багаторічним оборотом. Існує схема змішаного одно-дворічного обороту, коли озеро спочатку експлуатується як риборозплідник, а на наступний рік – як нагульна водойма.

### **Питання для самоперевірки**

1. Заходи з підготовки озер до зариблення.
2. Схема обороту нагульного господарства.
3. Методи ведення нагульного господарства в озерах.
4. Щільність посадки риб.
5. Склад полікультури.

## ЛІТЕРАТУРА

### Основна

1. Андрющенко А.І., Алимов С.І. Ставове рибництво. Підручник. Андрющенко А.І., Алимов С.І. К., Видавничий центр НАУ, 2008. – 635 с.
2. Гринжевський М.В. Аквакультура України / М.В. Гринжевський. – Львів: “Вільна Україна”, 1998. – 364 с.
3. Сучасна аквакультура: від теорії до практики. Практичний посібник / Ю.Є. Шарило, Н.М. Вдовенко, М.О. Федоренко, та ін. /Автор – К.: «Простобук», 2016. – 119 с.
4. Гринжевський М.В. Інтенсифікація виробництва продукції аквакультури у внутрішніх водоймах України / М.В. Гринжевський. – К.: Світ. – 2000.- 187 с.

### Додаткова

1. Шерман І.М. Розведення і селекція риб: Підручник для студентів вузів і викладачів / І.М. Шерман. – К.: БМТ, 1999. – 239 с.
2. Шкарупа О.В. Методичні вказівки до самостійної роботи студентів з дисципліни «Технічні засоби в рибництві» для студентів спеціальності 6.090201 - “Водні біоресурси та аквакультура” (навчальний посібник) / О.В. Шкарупа. - Видавництво Українського фітосоціологічного центру – 2012. – 140 с.
3. Тищенко В. І, Божко Н. В., Формування природної кормової бази рибоводних ставків та її використання рибами різних видів / Електронний ресурс :

Укладач: Хохлов С.М.

Підписано до друку \_\_\_\_\_ . Формат 60x84 / 16. Папір офсетний.  
Друк офсетний. Ум. друк. арк. 9,0  
Тираж 50 прим. Зам. №  
Надруковано з готового оригінал – макета

Одеський державний екологічний університет  
65016, м. Одеса, вул. Львівська, 15.