

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Солоненко Анна Александровна  
Должность: Директор  
Дата подписания: 23.01.2025 00:55:33  
Уникальный идентификатор документа:  
d9ba9a2cd166a94a032fb478ab037f8b3050e51



Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Астраханский государственный  
технический университет»  
(ДРТИ ФГБОУ ВО «АГТУ»)

Система менеджмента качества в области образования, воспитания, науки и инноваций сертифицирована DQS  
по международному стандарту ISO 9001:2015

**Факультет высшего образования**

**Методические указания**  
к лабораторным работам по дисциплине  
**«Практикум по биологическим основам рыбоводства»**  
Направление подготовки  
35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура  
Профиль подготовки  
**Аквакультура**  
Квалификация (степень) выпускника  
**Бакалавр**  
Форма обучения  
**Очная, заочная**

Составитель:

Купинский С.Б., к.б.н., доцент кафедры «Аквакультура и экология» ДРТИ

Рецензент: Головина Н.А. д.б.н., проф. кафедры «Аквакультура и экология»

Учебно-методические материалы по организации проведения обучающимися по направлению 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура» лабораторных/практических занятий по дисциплине «Практикум и курсовая работа по биологическим основам рыбоводства»

Методические указания утверждены на заседании кафедры.

Знания по дисциплине "Практикум и курсовая работа по биологическим основам рыбоводства " являются определяющими для понимания природных закономерностей, лежащих в основе производственных процессов рыбной отрасли, понимания логики принимаемых решений, для сознательного и глубокого изучения других вузовских дисциплин профессионального цикла знаний: сырьевой базы рыбной промышленности, товарного рыбоводства, аквакультуры, индустриального рыбоводства, искусственного воспроизводства рыб и др.

**Цель дисциплины** состоит в том, чтобы сформировать у студентов понимание закономерного характера биологических процессов, лежащих в основе рыбохозяйственного производства и рыбного хозяйства в целом, в том числе - общих количественных закономерностей, связанных с функционированием водных экосистем, и механизма воздействия на продуктивность основных объектов рыбоводства различных факторов внешней среды; заложить глубокие знания в области биологических особенностей ценных промысловых видов рыб в связи с их выращиванием и искусственным воспроизводством, а также умение использовать общие закономерности, характерные для эксплуатируемых объектов, при решении частных (конкретных) рыбоводных задач, включая проектирование рыбоводных заводов и нерестово-выростных хозяйств.

**Задачами дисциплины** являются изучение:

- объектов труда в области рыбного хозяйства и ключевых свойств этих объектов;
- разнообразия, особенностей и биологической структуры водных экосистем рыбохозяйственных водоемов различного типа и продуктивности;
- биологических особенностей ценных промысловых рыб в связи с их выращиванием и искусственным воспроизводством, в том числе закономерностей роста и созревания;
- факторов, оказывающих существенное влияние на биологическую и рыбохозяйственную продуктивность водоемов и промысловых видов рыб;
- вопросов, связанных с интенсификацией рыбоводных процессов;
- способов управления биологическими процессами на уровне водоема и рыбы, включая рыбохозяйственную мелиорацию водоемов и конкретные технологические приемы, связанные с выращиванием и размножением рыб;
- расчетных инструментов (рыбоводных планшетов), позволяющих анализировать различные рыбоводные ситуации, а также прогнозировать результаты тех или иных действий рыбовода, прежде всего в области выращивания рыб, а также оценивать возможную эффективность использования ресурсов, в том числе кормовых.

#### ТЕМАТИКА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины
1.	Введение. Биологические особенности рыб как основа рыбохозяйственного производства.
2.	Факторы среды, влияющие на рост и размножение рыб и выбор места для рыбоводного предприятия. Биологическое обоснование искусственного воспроизводства ценных промысловых рыб.

3.	Закономерности, связанные с созреванием рыб, и основные технологические этапы их воспроизводства.
4.	Выбор биотехники искусственного воспроизводства проходных и полупроходных видов рыб.
5.	Работа с производителями. Заготовка, подготовка, получение половых продуктов, формирование ремонтно-маточного стада.
6.	Работа с икрой и личинками рыб. Инкубация, подращивание. Расчет необходимого оборудования.
7.	Методы получения жизнестойкой молоди ценных промысловых видов рыб. Выращивание, учет, мечение, выпуск.
8.	Основы проектирования рыбоводных заводов и нерестово-выростных хозяйств.
9.	Интенсификационные мероприятия на рыбоводных заводах, нерестово-выростных хозяйствах, полносистемных рыбоводных хозяйствах.
10.	Разработка, оформление курсовой работы, нормоконтроль. Подготовка и защита курсовой работы.

#### РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Серпунин Г.Г. Биологические основы рыбоводства. Учебник. М. Колос. 2009. 384с.
2. Купинский С.Б. Продукционные возможности объектов аквакультуры. Учебное пособие. М. ЗАО «Экон.-Информ». 2010. 140с.
3. Мухачев И.С. Биологические основы рыбоводства. Учебное пособие. Тюмень. Изд. Тюменского государственного университета. 2005г. 300 с.
4. Серпунин Г.Г. Биологические основы рыбоводства. Практикум. М. Моркнига. 2015. 155с.
5. Иванов А.П. Рыбоводство в естественных водоемах. М. ВО «Агропромиздат». 1988. 367с.
6. Шкляр М.Ф. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров/ Шкляр М.Ф.— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2015.— 208 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10946.html>.— ЭБС «IPRbooks»
7. ЭБС «Лань» [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com)
8. ЭБС «Юрайт» [www.urait.ru](http://www.urait.ru)
9. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru>
10. ЭБС IPRbooks [www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru)
11. ЭБС «Рыбохозяйственное образование» <https://klgtu.ru/library/rhobr/>
12. Национальная электронная библиотека <http://нэб.рф/> ФГБУ «Российская государственная библиотека»

#### СОДЕРЖАНИЕ И ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО КАЖДОЙ ТЕМЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**Тема 1. Введение. Биологические особенности рыб как основа рыбохозяйственного производства.** Рыба – важнейший объект и предмет труда. Её важнейшие природные продукционные возможности – способность к росту и размножению, определяют все ключевые элементы рыбохозяйственного производства. В их числе – время для получения необходимого конечного результата, необходимое количество ресурсов,

последовательность этапов и т.д. Знание биологических особенностей культивируемых рыб – необходимый элемент для успешного производства.

*Лабораторная работа по теме №1 не предусмотрена.*

**Тема 2. Факторы среды, влияющие на рост и размножение рыб и выбор места для рыбоводного предприятия. Биологическое обоснование искусственного воспроизводства ценных промысловых рыб.** Физические, химические, гидрологические и гидробиологические условия необходимые для успешного размножения рыб различных экологических групп. Влияние сезонного хода температур на прохождение половых циклов рыб. Требования рыб к условиям среды на различных этапах онтогенеза. Обоснование соответствия качества источника водоснабжения биологическим требованиям разводимого вида рыб. Перечень требований к выбору площадки для размещения рыбоводного предприятия.. Рыбохозяйственные водоемы, требующие дополнительных усилий по воспроизводству рыб. Способы оценки их состояния и возможностей. Экологический планшет как инструмент для выбора предпочтительных видов рыб. Примеры водоемов, для которых возникала необходимость в искусственном воспроизводстве: карповых, осетровых, лососевых, сиговых рыб. Возможные цели искусственного воспроизводства - сохранение редких видов, восстановление популяций, формирование промысловых стад, для товарного выращивания, для специальных целей (снижение эвтрофности, зарастаемости, числа нежелательных объектов) и т.д..

*Методические указания по лабораторной работе для темы №2.*

Порядок работы:

- 
1. Составить перечень факторов внешней среды, влияющих на рост и размножение рыб в порядке убывания их значимости для различных экологических групп рыб.
  2. Распределить рыб из предложенных списков по их принадлежности к различным экологическим группам – фитофилам, литофилам, пелагофилам.
  1. Составить перечень требований рыб определенной группы к условиям нереста, качеству воды и срокам прохождения отдельных этапов. Выбор правильных вариантов осуществляется из большого числа исходных.
  2. Заполнить таблицу с требованиями для определенного вида рыб (задается преподавателем).
- 

**Тема 3. Закономерности, связанные с созреванием рыб, и основные технологические этапы их воспроизводства.** Созревание рыб как закономерных процесс. Стадии зрелости рыб. Универсальная шкала зрелости. Теория этапности рыб. Содержание и значение для рыбоводства. Последовательность этапов и периодов в онтогенезе рыб как основа всех технологий искусственного воспроизводства. Критические стадии. Последовательность и особенности каждого из 10 технологических этапов воспроизводства рыб.

*Методические указания по лабораторной работе для темы №3.*

Порядок работы:

1. Ознакомиться по учебным пособиям с универсальной шкалой стадий зрелости рыб.

2. Зарисовать характерные черты развития гонад самцов и самок на каждой из стадий зрелости.
3. Записать особенности каждого из 10 стандартных этапов технологии воспроизводства рыб для отдельной группы рыб (задается преподавателем).

**Тема 4. Выбор биотехники искусственного воспроизводства проходных и полупроходных видов рыб.** Многообразие биотехнологий искусственного воспроизводства рыб. Характерные особенности для отдельных групп проходных и полупроходных видов рыб: осетровых, лососевых, сиговых, карповых. Экологические методы получения потомства у рыб.

**Методические указания по лабораторной работе для темы №4.**

Порядок работы:

1. Ознакомиться с прудовым методом получения потомства. Составить перечень видов рыб, для которых этот метод является основным или часто используемым.
2. Ознакомиться с заводским способом получения потомства. Составить максимально полный перечень его преимуществ в сравнении с прудовым.
3. Ознакомиться с экологическим методом получения потомства. Составить перечень видов рыб, для которых этот метод является основным или часто используемым.

**Тема 5. Работа с производителями. Заготовка, подготовка, получение половых продуктов, формирование ремонтно-маточного стада.** Заготовка и отбор производителей различных видов рыб, их подготовка, получение половых продуктов. Экологический, физиологический и комбинированный методы подготовки производителей и стимулирования созревания половых клеток. Метод гипофизарных инъекций. Рыбы доноры. Гормональные заменители гипофиза. Характер влияния внешних факторов на созревание производителей. Способы получения половых продуктов. Принципы и особенности формирования ремонтно-маточного стада.

**Методические указания по лабораторной работе для темы №5.**

Порядок работы:

1. На примере рыб определенной группы (задается преподавателем) составить схему работы с производителями от их заготовки до получения половых продуктов.
2. Ознакомиться со схемой заготовки и использования гипофиза рыб различных видов.
3. Зарисовать место нахождения гипофиза у рыб различных видов.
4. Рассмотрение (видеоматериалы) с методами подготовки гипофиза к использованию и проведения гипофизарных инъекций различными способами.

**Тема 6. Работа с икрой и личинками рыб. Инкубация, подращивание. Расчет необходимого оборудования.** Способы оплодотворения икры. Сухой, полусухой и мокрый способ оплодотворения. Оценка качества половых продуктов. Способы их хранения и транспортировки. Подготовка икры к инкубации. Инкубация оплодотворенной икры рыб различных видов. Требования к инкубации. Инкубационные аппараты и особенности их устройства в связи с биологическими особенностями и приспособлениями

икры рыб. Рыбоводное оборудование для выдерживания постэмбрионов и подращивания личинок. Оборудование, инкубационные аппараты и бассейны. Расчет необходимого оборудования.

---

***Методические указания по лабораторной работе для темы №6.***

Порядок работы:

1. Составить схему (последовательность) технологических процессов по работе с икрой рыб и ранней молодью рыб.
2. На примере видеоматериалов с различными группами рыб для каждой группы рыб в стандартной схеме технологических этапов отметить особенности работы с каждой группой рыб.
3. Зарисовать схемы наиболее часто используемых инкубационных аппаратов для различных групп рыб.

**Тема 7. Методы получения жизнестойкой молоди ценных промысловых видов рыб.**

**Выращивание, учет, мечение, выпуск.** Выращивание молоди рыб различных видов. Длительность выращивания молоди. Используемые емкости и технологии. Способы и методы кормления. Расчет необходимого количества корма. Создание необходимых условий. Подготовка молоди к выпуску в естественные водоемы. Время, место и способы выпуска, обеспечивающие ей высокую выживаемость. Учет выращенной молоди, мечение, способы адаптации и выпуска. Величина промыслового возврата как интегральная оценка эффективности выращивания и выпуска.

***Методические указания по лабораторной работе для темы №7.***

Порядок работы:

1. Ознакомиться по учебным пособиям и видеоматериалам с различными способами выращивания молоди рыб различных групп и видов.
2. С использованием оперативно-тактического планшета провести расчет возможного роста рыб различных видов в разных экологических условиях (виды и уровень условий задается преподавателем).
3. Составить график необходимого уровня кормления молоди рыб в период её подращивания в заданных условиях.

**Тема 8. Основы проектирования рыбоводных заводов и нерестово-выростных хозяйств.**

Этапы проектирования рыбоводных предприятий от выбора площадки, формулирования задания на проектирование и изыскательских работ до составления проектно-сметной документации.

***Методические указания по лабораторной работе для темы №8.***

Порядок работы:

- 
1. С помощью учебных пособий составить последовательность этапов проектирования рыбоводного предприятия.
  2. Составить перечень необходимого оборудования для разведения рыб определенного вида (задается преподавателем)
  3. Ознакомиться (видеоматериалы) с различными рыбоводными предприятиями.
-

**Тема 9. Интенсификационные мероприятия на рыбоводных заводах, нерестово-выростных хозяйствах, полносистемных рыбоводных хозяйствах.** Существующие способы повышения эффективности работы на рыбоводных заводах и нерестово-выростных хозяйствах: по технологическим этапам, выбираемым технологиям, организационным принципам. Использование современных материалов, кормов, оборудования. Автоматизация и механизация рыбоводных процессов. Использование информационных технологий.

***Методические указания по лабораторной работе для темы №9.***

Порядок работы:

1. По учебным пособиям ознакомиться с нормативными величинами времени выращивания и массы тела выпускаемой молоди и составить соответствующую таблицу для различных условий выращивания.

2. С помощью оперативно-тактического планшета определить степень комфортности выращивания молоди до нормативных величин.

3. Рассчитать предельно возможные значения массы тела выпускаемой молоди при создании для них максимально комфортных условий.

**Тема 10. Разработка, оформление курсовой работы, нормоконтроль. Подготовка и защита курсовой работы.** Постановка целей и задач. Правила сбора необходимого материала. Порядок расчетов. Правила оформления работы, её презентации и обсуждения. Процедура защиты курсовой работы.

***Методические указания по лабораторной работе для темы №10.***

Порядок работы:

- 
1. Презентация проведенных расчетов для курсовой работы.
  2. Расчет возможных траекторий роста рыб определенного вида по заданным условиям от момента перехода на внешнее питание до нормативных величин для выпуска по оперативно-тактическому планшету.
  3. Расчет траекторий возможного роста рыб в естественном водоеме с учетом естественного хода температур при заданном уровне кормовой обеспеченности.

---

**СОДЕРЖАНИЕ И ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

Темы практических занятий совпадают с названиями разделов дисциплины «Практикум и курсовая работа по биологическим основам рыбоводства».

Занятия проводятся в форме заслушивания и обсуждения самостоятельно подготовленных студентами докладов в виде мультимедийных презентаций, а также обсуждения представленных по теме видеоматериалов.

**Темы самостоятельных заданий для ПЗ:**

- 
1. Объекты искусственного воспроизводства в РФ.

2. Биологическое обоснование искусственного воспроизводства рыб. Последовательность практических действий.
3. Рыбоводные предприятия РФ, ориентированные на воспроизводство рыб и их размещение по регионам РФ.
4. Факторы среды, влияющие на рост и созревание рыб.
5. Онтогенез. Понятие и этапы. Теория этапности Васнецова.
6. Стадии зрелости рыб. Универсальная шкала зрелости. Характеристика стадий.
7. Разнообразие биотехнологий выращивания и воспроизводства рыб.
8. Источники получения производителей ценных промысловых рыб. Примеры для рыб различных видов.
9. Технологические этапы искусственного воспроизводства.
10. Выращивание молоди, товарной рыбы, ремонтного стада рыб как необходимые элементы воспроизводства.
11. Возможности прогнозирования роста и созревания рыб. Существующие модели роста.
12. Особенности работы рыбоводных заводов и нерестово-выростных хозяйств.
13. Последовательность практических действий (алгоритм) по проектированию рыбоводных заводов и нерестово-выростных хозяйств.
14. Методы интенсификации в рыбоводстве.

Самостоятельные задания для студентов формируются с указанием цели самостоятельной работы, задания, порядка выполнения работы, формы контроля, требований к выполнению и оформлению заданий.

---

### **Пример по подготовке доклада.**

**Тема** \_\_\_\_\_

*(указывается тема задания)*

**Задание** - Подготовить и написать доклад на тему:

Тема № 1

Тема № 2

Тема № n

**Требования к выполнению данного задания:**

1. Выберите тему доклада
2. Определите цель доклада.
3. Сформулируйте основные разделы доклада. К основным разделам доклада относятся введение, основная часть, заключение.
4. Проработайте литературные источники, сделав библиографические записи. Используйте библиографические записи для формирования списка литературы.
5. Для составления доклада составьте план текста – основу доклада, проведите работу по раскрытию каждого из них.
6. Сформируйте доклад.

**Порядок выполнения задания:**

1. Определение цели доклада.
2. Подбор необходимого материала, определяющего содержание доклада.
3. Составление плана доклада, распределение собранного материала в необходимой логической последовательности.
4. Общее знакомство с литературой и выделение среди источников главного.
5. Уточнение плана, отбор материала к каждому пункту плана.
6. Композиционное оформление доклада.
7. Запоминание текста доклада, подготовки тезисов выступления.
8. Выступление с докладом.

**Форма контроля** - оценка подготовленного обучающимся доклада и представление доклада.

**Требования к оформлению задания:**

1. Применяйте определенную систему подчеркивания, сокращений, условных обозначений.
2. Соблюдать правила цитирования - цитату заключать в кавычки, давать ссылку на источник с указанием страницы.
3. Оформите доклад, соблюдая следующие требования:  
Наличие титульного листа - обязательно  
Формат бумаги: А4.  
Ориентация: книжная.  
Поля: верхнее – 2 см; нижнее – 2 см; слева – 3 см; справа 1,5 см. От края до колонтитула: верхнего – 1, 25 см, нижнего – 1, 25 см.  
Гарнитура шрифта: Times New Roman Cyr.  
Отступ первой строки: 1,25 см  
Нумерация страниц: внизу, от центра, номер на первой странице (титульном листе) не ставится.

**Рекомендуемые источники** \_\_\_\_\_

*(указываются рекомендуемые источники)*

**Пример по подготовке презентации.**

**Тема** \_\_\_\_\_

*(указывается тема задания)*

**Задание** - Подготовка презентации

**Темы презентаций** (могут совпадать с темами докладов, рефератов и др. выносимых на СРС заданий):

- 1.
- 2.
- 3.

### **Требования к выполнению данного задания:**

При подготовке презентации необходимо:

- изучить материалы темы, выделяя главное и второстепенное;
- отобрать всю содержательную часть для презентации и выстроить логическую цепочку представления;
- определить ключевые моменты в содержании текста и выделить их;
- определить виды визуализации (картинки) для отображения их на слайдах в соответствии с логикой, целью и спецификой материала;
- подобрать дизайн и форматировать слайды (количество картинок и текста, их расположение, цвет и размер);
- проверить визуальное восприятие презентации;
- оформить работу и предоставить к установленному сроку.

**Порядок выполнения задания** – необходимо осуществить сбор, систематизацию информации и ее переработку, оформить информацию в виде подборки материалов, кратко отражающих основные вопросы изучаемой темы, в электронном виде.

**Форма контроля** – представление презентации

### **Требования к оформлению задания:**

Для всех слайдов презентации по возможности необходимо использовать один и тот же шаблон оформления, кегль – для заголовков - не меньше 24 пунктов, для информации - для информации не менее 18. В презентациях не принято ставить переносы в словах.

### **Рекомендуемые источники**

1. Серпунин Г.Г. Биологические основы рыбоводства. Учебник. М. Колос. 2009. 384с.
2. Купинский С.Б. Продукционные возможности объектов аквакультуры. Учебное пособие. М. ЗАО «Экон.-Информ». 2010. 140с.
3. Мухачев И.С. Биологические основы рыбоводства. Учебное пособие. Тюмень. Изд. Тюменского государственного университета. 2005г. 300 с.
4. Серпунин Г.Г. Биологические основы рыбоводства. Практикум. М. Моркнига. 2015. 155с.
5. Иванов А.П. Рыбоводство в естественных водоемах. М. ВО «Агропромиздат». 1988. 367с.
6. ЭБС «Лань» [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com)
7. ЭБС «Юрайт» [www.urait.ru](http://www.urait.ru)
8. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru>
9. ЭБС IPRbooks [www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru)
10. ЭБС «Рыбохозяйственное образование» <https://kigtu.ru/library/rhobr/>
11. Национальная электронная библиотека <http://нэб.пф/> ФГБУ «Российская государственная библиотека»