

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

**К. Б. Хайновский, Г. Г. Серпунин**

## **ИСКУССТВЕННОЕ ВОСПРОИЗВОДСТВО РЫБ**

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины  
для студентов, обучающихся в бакалавриате по направлению подготовки  
35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура

Калининград  
2023

УДК 639.3/6 (076)

Рецензент

кандидат биологических наук, доцент кафедры водные биоресурсы и  
аквакультура ФГБОУ ВО «КГТУ» О.Е. Гончаренок

**Хайновский, К. Б.** Искусственное воспроизводство рыб: учеб. методич. пособие по изучению дисциплины для студ. бакалавриата по напр. подгот. 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура / **К. Б. Хайновский, Г. Г. Серпунин.** – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2023. – 11 с.

В учебно-методическом пособии по изучению дисциплины «Искусственное воспроизводство рыб» представлены учебно-методические рекомендации включающие содержание дисциплины и учебно-методические указания по усвоению тем, систему оценивания и критерии оценки, особенности преподавания и освоения дисциплины с методическими указаниями по освоению и рекомендуемые источники при изучении дисциплины

Табл. 1, список лит. – 5 наименований

Локальный электронный методический материал. Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины. Рекомендовано к использованию в учебном процессе методической комиссией института рыболовства и аквакультуры ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» 8 июня 2023 г., протокол № 14

УДК 639.3/6(076)

© Федеральное государственное  
бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Калининградский государственный  
технический университет», 2023 г.  
© Хайновский К.Б., Серпунин Г.Г., 2023 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Особенности преподавания и освоения дисциплины	7
Содержание дисциплины и учебно-методические указания по усвоению тем	8
Рекомендуемая литература и интернет-ресурсы при изучении дисциплины	10

## ВВЕДЕНИЕ

Учебно-методическое пособие разработано для направления подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура (для очной и заочной форм обучения) по дисциплине «Искусственное воспроизводство рыб».

Дисциплина «Искусственное воспроизводство рыб» входит в модуль «Ихтиология и рыбоводство» относится к блоку 1 обязательной части по направлению подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура.

Дисциплина формирует у учащихся готовность к эксплуатации технологического оборудования при искусственном воспроизводстве рыб и разработке проектов рыбоводных заводов и нерестово-выростных хозяйств.

**Целью** освоения дисциплины является формирование знаний, умений и навыков по биотехнике искусственного воспроизводства ценных промысловых видов рыб, методологии проектирования рыбоводных заводов и нерестово-выростных хозяйств, методов рыбохозяйственного использованию озер и водохранилищ.

Задачами изучения дисциплины являются:

- освоение методов рационального озерного хозяйства; рыбоводных мероприятий на водохранилищах; путей интенсификации использования водохранилищ и повышения их рыбопродуктивности;

- формирование умений и навыков по биотехнике искусственного воспроизводства ценных проходных, полупроходных и туводных рыб; методологии проектирования рыбоводных заводов и нерестово-выростных хозяйств.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**а) знать:** современное состояние искусственного воспроизводства рыб и перспективы его развития; основы искусственного воспроизводства проходных, полупроходных и туводных рыб; методологию проектирования рыбоводных заводов, нерестово-выростных хозяйств;

**б) уметь:** рассчитывать необходимое количество кормов для рыб; транспортировать икру, личинок, молодь, производителей рыб; применять биотехнику искусственного воспроизводства ценных проходных, полупроходных и туводных рыб; использовать методологию проектирования рыбоводных заводов и нерестово-выростных хозяйств;

**в) владеть** методами обоснования технологической схемы искусственного воспроизводства и выращивания проходных, полупроходных и туводных рыб.

Дисциплина опирается на общепрофессиональные компетенции, знания, умения и навыки обучающихся, полученные на предыдущем уровне образования, при освоении программы бакалавриата, и компетенции, полученные при изучении таких дисциплин как «Ихтиология», «Гистология и эмбриология рыб», «Биологические основы рыбоводства».

Дисциплины «Искусственное воспроизводство рыб» является базой при изучении таких дисциплин как «Товарное рыбоводство», «Марикультура», «Рыбохозяйственная гидротехника», «Корма и кормление в аквакультуре», «Озёрное рыбоводство», а также практик Производственной - практики по получению

профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, Производственной-преддипломной практики (научно-исследовательской работе).

Текущий контроль усвоения дисциплины осуществляется через систему тестирования. Тестовые задания используются для оценки освоения всех тем дисциплины студентами очной и заочной формы обучения. Тесты сформированы на основе материалов лекций и вопросов рассмотренных в рамках лабораторных занятий. Тестирование обучающихся проводится на лабораторных занятиях (в течение 10-15 минут, в зависимости от уровня сложности материала) после рассмотрения соответствующих тем. Тестирование проводится с помощью компьютерной программы Indigo (база тестов располагается на сервере кафедры).

Положительная оценка («отлично», «хорошо» или «удовлетворительно») выставляется программой автоматически, в зависимости от количества правильных ответов.

Градация оценок:

- «отлично» - свыше 85 %;
- «хорошо» - более 75 %, но не выше 85 %;
- «удовлетворительно» - свыше 65 %, но не более 75 %.

Промежуточная аттестация по дисциплине предусмотрена в виде:  
очная форма, седьмой семестр – курсовой проект, экзамен;  
заочная форма, пятый семестр – курсовой проект, экзамен;

Условием допуска студента к экзамену являются прохождение всех тестов на оценку не ниже «удовлетворительно», а также активное участие в работе на лабораторных занятиях и их защита.

Система оценивания результатов обучения при промежуточной аттестации включает в себя системы оценок: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» (табл. 1). Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100-балльную (процентную) систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (табл. 1).

Таблица 1 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок	2	3	4	5
	0-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100 %
Критерий	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
1	2	3	4	5
<b>1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов</b>	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно корректно связы-	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изу-	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изу-	Обладает полной знаний и системным взглядом на изучаемый объект

Система оценок	2	3	4	5
	0-40 %	41-60 %	61-80 %	81-100 %
Критерий	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	вать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	чаемый объект	чаемый объект	
<b>2 Работа с информацией</b>	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
<b>3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта</b>	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные данные	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задачи данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
<b>4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач</b>	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

Учебно-методическое пособие состоит из:

введения, где указаны: шифр, наименование направления подготовки (специальности); дисциплина учебного плана, для изучения которой оно предназначено; цель и планируемые результаты освоения дисциплины; место

дисциплины в структуре ОПОП ВО; виды текущего контроля, последовательности его проведения, критерии и нормы оценки (отметки); форма проведения промежуточной аттестации; условия допуска к экзамену, критерии и нормы оценки (текущей и промежуточной аттестации);

основной части, которая содержит особенности преподавания и освоения дисциплины; методические рекомендации к занятиям;

списка рекомендованных источников.

## **ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ И ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

В процессе преподавания дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- лекции с использованием мультипроектора для демонстрации иллюстративного материала, видеофильмов о биотехнике искусственного воспроизводства проходных, полупроходных и туводных рыб;

- лабораторные занятия с использованием лабораторного и рыбоводного оборудования, макетов, стендов;

- консультации преподавателей, в том числе с использованием электронной почты;

- по каждой теме в течение семестра еженедельно осуществляется контроль формирования соответствующих знаний, умений и навыков на защите заданий лабораторных работ и итоговом тестировании в конце семестра.

На лекциях рассматривается современное состояние, значение, проблемы и перспективы искусственного воспроизводства рыб, методология проектирования РЗ и НВХ, биотехника искусственного воспроизводства ценных промысловых видов рыб, рыбохозяйственное использование озер и водохранилищ.

Текущий контроль учёбы студентов проводится на лабораторных занятиях. Результаты защиты лабораторных работ учитываются при промежуточной аттестации по дисциплине.

Необходимым этапом освоения дисциплины является курсовой проект. В ходе его выполнения студент осуществляет:

- обоснование необходимости искусственного воспроизводства конкретного вида рыбы с учётом состояния его естественного воспроизводства и строительства РЗ или НВХ

  - в конкретном регионе в соответствии с индивидуальным заданием;

- описание биологических особенностей объекта разведения, связанных с его воспроизводством;

  - выбор мета для строительства РЗ или НВХ;

  - изучение источника водоснабжения;

  - рыбоводный расчёт;

- обоснование биотехники, которая будет использоваться на РЗ или НВХ с учётом биологических особенностей вида рыбы;

- расчёт необходимого количества транспортных средств, бассейнов, садков, прудов для транспортировки и выдерживания производителей и молоди рыб;
- расчёт количества инкубационных аппаратов, оборудования для выдерживания предличинок, подращивания личинок и выращивания молоди рыб;
- расчёт количества кормов, удобрений, площадей для культивирования живых кормов, расхода воды;
- составление календарного графика работы РЗ или НВХ;
- определение состава РЗ или НВХ;
- размещение и компоновку элементов рыбоводного предприятия на местности;
- составление генерального плана;
- расчёт биологической эффективности работы РЗ или НВХ;
- оформление курсового проекта.

По результатам защиты курсового проекта (студент делает доклад по всем его разделам и отвечает на вопросы преподавателей) выставляется оценка: «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично».

## **СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО УСВОЕНИЮ ТЕМ**

Учебный материал дисциплины разбит на темы.

### **Тема 1 Введение. Проектирование рыбоводных заводов и нерестово-выростных хозяйств**

Цель и задачи дисциплины в структуре образовательной программы, ее содержание и значение в подготовке бакалавров. Современное состояние, значение, проблемы и перспективы развития искусственного воспроизводства рыб.

Выбор площадки при строительстве рыбоводного завода или нерестово-выростного хозяйства. Составление задания на проектирование. Состав изыскательских работ, их цели и задачи. Состав проектно-сметной документации. Структура, типы рыбоводных заводов (РЗ) и нерестово-выростных хозяйств (НВХ), их сооружения, оборудование, характеристика цехов и участков. Технологическое проектирование РЗ и НВХ. Календарный график работы РЗ, НВХ. Расчет оборудования РЗ, НВХ. Водоснабжение рыбоводного предприятия и расчет расхода воды. Охрана природы. Биологическая эффективность работы РЗ, НВХ.

### **Тема 2 Биотехника воспроизводства проходных рыб**

Биотехника воспроизводства осетровых (белуга, осетр, севрюга). Методы стимулирования созревания половых клеток у различных биологических групп осетровых. Биотехника воспроизводства лососевых (атлантический лосось, кета, горбуша). Биотехника воспроизводства сиговых (белорыбица, омуль). Биотехника интенсивного подращивания личинок и выращивания молоди сиговых рыб. Биотехника воспроизводства рыба и шемаи.

### **Тема 3 Биотехника воспроизводства полупроходных и туводных рыб**

Характеристика НВХ. Биотехника воспроизводства судака и тарани в НВХ лиманного типа. Биотехника заводского воспроизводства судака. Биотехника воспроизводства сазана и леща на НВХ в дельтах крупных рек. Биотехника воспроизводства сазана и леща на береговых НВХ. Биотехника заводского воспроизводства леща на Северо-Западе России. Биотехника воспроизводства стерляди. Биотехника воспроизводства щуки.

### **Тема 4 Рыбохозяйственное использование озер**

Озерный фонд России. Удельный вес и значение малых и средних озер. Рыбохозяйственная классификация озер. Биологические основы рационального озерного хозяйства. Типы озерного хозяйства. Зоны озерного рыбоводства. Задачи и методы бонитировки озер. Мероприятия по рыбохозяйственному использованию больших озер. Пути формирования маточных стад сиговых рыб в озерных хозяйствах. Мероприятия по подготовке озер. Вселение сеголетков в маточное озеро и выращивание в них производителей. Методы преобразования озер в рыбопитомники. Выбор озер для рыбопитомников. Замкнутые, притупленные, заморные озера. Методы уничтожения нежелательной ихтиофауны. Мероприятия по увеличению биопродуктивности озер. Вселение в озера-питомники исходного материала. Использование моно- и поликультуры. Контроль среды обитания и состояния посадочного материала. Облов озерных питомников и учет молоди.

### **Тема 5 Рыбохозяйственное освоение водохранилищ**

Значение водохранилищ для рыбного хозяйства. Характеристика водохранилищ. Классификация водохранилищ. Подготовка водохранилищ для рыбохозяйственного использования. Направленное и стихийное формирование ихтиофауны в водохранилищах и факторы, их определяющие. Типы береговых НВХ, их характеристика. Комплекс рыбоводных мероприятий на водохранилищах. Пути интенсификации использования водохранилищ и повышения их рыбопродуктивности. Использование мелководий водохранилищ.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### Основная литература:

1 Серпунин Г.Г. Искусственное воспроизводство рыб: учебник. М.: Колос, 2010. 256 с.

2 Серпунин, Г. Г. Искусственное воспроизводство рыб. Практикум: учебное пособие / Г. Г. Серпунин. – Калининград: Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ», 2019. – 86 с.

### Дополнительная литература:

1 Проектирование рыбоводных предприятий / Э.В. Гриневский, Б.А. Каспин, А.М. Керштейн и др. М.: Агропромиздат, 1990. 223 с.: ил.

2 Искусственное воспроизводство рыб: метод. указания и контрол. задания для студентов заоч. формы обучения в вузах по направлению подготовки в бакалавриате 111400.62 – Вод. биоресурсы и аквакультура / ФГБОУ ВПО «КГТУ»; Г.Г. Серпунин; рец.: В.Г. Саковская. Калининград: ФГБОУ ВПО «КГТУ», 2012. 24 с.

3 Серпунин, Г.Г. Искусственное воспроизводство рыб: учебно-методическое пособие по курсовому проектированию для студентов по направлению подготовки «Водные биоресурсы и аквакультура»/ Г.Г. Серпунин. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВПО «КГТУ», 2014.

### Интернет-ресурсы:

- <http://fishbase.nrm.se> – База данных по ихтиофауне.
- <http://www.fao.org/> - Департамент по рыболовству Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН.
- <http://www.larvalbase.org> – База данных по личинкам рыб.
- <http://www.eti.uva.nl/> - База по таксономии и идентификации биологических видов.
- <http://research.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/> - База по систематике и таксономии рыб.
- <http://www.sevin.ru/vertebrates/> - Рыбы России.
- <http://nature.ok.ru/> - Редкие и исчезающие животные России и зарубежья.
- <http://www.faunaeur.org/> - Фауна Европы.
- <http://www.biodat.ru/> - Биологическое разнообразие России.
- <http://www.iucnredlist.org/> - Международная Красная книга.
- <http://www.ribovodstvo.com>.
- <http://www.ribovodstvo.ru>
- <http://www.pisciculture.ru>.

Локальный электронный методический материал

**К. Б. Хайновский  
Г. Г. Серпунин**

**ИСКУССТВЕННОЕ ВОСПРОИЗВОДСТВО РЫБ**

*Редактор И. Голубева*

Уч.-изд. л. 0,9. Печ. л. 0,7.

Федеральное государственное  
бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»,  
236022, Калининград, Советский проспект, 1