

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

Е. И. Хрусталеv, О. Е. Гончаренок, А. Б. Дельмухаметов

**СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ
АКВАКУЛЬТУРЫ**

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

Калининград
2023

УДК 639.3.05

Рецензент

кандидат биологических наук, доцент кафедры водных биоресурсов и аквакультуры ФБОУ ВО «КГТУ» Е.А. Масюткина

Хрусталеv, Е. И.

Современные проблемы и перспективы развития аквакультуры: учеб.-методич. пособие по изучению дисциплины для студ. магистратуры по напр. подгот. 35.04.07 Водные биоресурсы и аквакультура / **Е. И. Хрусталеv, О. Е. Гончаренок, А. Б. Дельмухаметов.** – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2023. – 13 с.

В учебно-методическом пособии по изучению дисциплины «Современные проблемы и перспективы развития аквакультуры» представлены учебно-методические рекомендации по освоению тем лекционного курса, включающие подробный план лекций по каждой изучаемой теме, список рекомендованных литературных источников.

Табл. 1, список лит. – 4 наименования

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» 11 мая 2023 г., протокол № 13

УДК 639.3.05

©Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет», 2023 г.
©Хрусталеv Е. И., Гончаренок О. Е., Дельмухаметов А. Б., 2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЗАНЯТИЯМ	8
ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЗАНЯТИЙ	8
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	11
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	12

ВВЕДЕНИЕ

Учебно-методическое пособие разработано для направления подготовки 35.04.07 Водные биоресурсы и аквакультура (для очной формы обучения) по дисциплине «Современные проблемы и перспективы развития аквакультуры».

Дисциплина «Современные проблемы и перспективы развития аквакультуры» относится к блоку 1 обязательной части.

Дисциплина «Современные проблемы и перспективы развития аквакультуры» формирует у учащихся готовность к разработке и оптимизации технологических процессов в аквакультуре.

Целью освоения дисциплины является формирование более глубоких теоретических и практических знаний, умений и компетенций по истории мировой и отечественной аквакультуры, проблемам современного этапа развития аквакультуры, решение которых определяет перспективы ее развития, основным практическим навыкам управления рыбоводными системами.

Задачи изучения дисциплины:

1. Освоение знаний по перспективам развития новых направлений аквакультуры; по биотехническим параметрам полициклических и комбинированных технологий; по принципу работы, конструктивным и техническим характеристикам средств водоподготовки; по особенностям региональной аквакультуры, состоянию рынка продукции аквакультуры, выбора объектов региональной аквакультуры;

2. Формирование навыков установления и поддержания оптимальных параметров абиотических факторов водной среды; работы с приборами по контролю параметров водной среды; оценки приемной емкости экосистем рыбохозяйственных водоемов во вселяемом посадочном материале рыб; по обоснованию выбора и эффективности применения различных видов кормов для различных видов рыб; по расчету экономической эффективности отдельных предприятий аквакультуры.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

количественные и качественные стороны мировой и отечественной аквакультуры; тенденции развития аквакультуры на мировой, федеральном, региональном уровнях;

современные методы и способы выращивания объектов аквакультуры;

методы оптимизации среды выращивания рыб; моно- и полициклические технологии выращивания рыб;

методы и способы ускорения роста, повышения жизнестойкости, сокращение сроков выращивания посадочного материала и товарной рыбы, увеличения выхода рыбопродукции с единицы площади (объема) рыбоводных систем;

методы и способы управления репродуктивными циклами рыб, ориентирующие на существенное увеличение производства посадочного материала в необходимые сроки; методы расчета приемной емкости экосистем рыбохозяйственных водоемов в зарыбляемой молоди ценных видов рыб;

технические средства, обеспечивающие эффективную водоподготовку в различных типах рыбоводных систем; комбинированные технологии выращивания рыб; принципы выбора рецептур стартовых, продукционных и кормов для производителей для различных объектов аквакультуры;

методы и способы контроля качества воды в рыбоводных системах; методы и способы кормления рыб; методы расчета потребляемой энергии техническими узлами рыбоводных систем и пути оптимизации использования тепловой и электрической энергии; региональные природо-климатические условия, состав и структуру водоисточников, потенциально пригодных для целей аквакультуры; методы оценки приемной емкости потребительского регионального рынка рыбной продукции и перспективы его роста; основы разработки рыбоводно-биологических обоснований искусственного воспроизводства;

товарного выращивания объектов аквакультуры; методы оценки экономической эффективности различных типов рыбоводных предприятий;

Уметь:

применять полученные знания и навыки в научной, образовательной и производственной сферах деятельности в области аквакультуры;

обосновать технологическую и экологическую составляющие в ходе разработки проектно-сметной документации предприятий аквакультуры;

применять при ведении научной и производственной деятельности методы и способы управления процессами разведения и выращивания объектов аквакультуры;

самостоятельно проводить экспериментальные работы, контролировать и регулировать технологические процессы в различных типах рыбоводных предприятий;

Владеть:

методами и способами управления процессами разведения и выращивания рыбы;

моно- и полициклическими и комбинированными технологиями разведения и выращивания рыбы;

методами расчета приемной емкости рыбоводных систем в посадочном материале; методикой разработки рыбоводно-биологических обоснований искусственного воспроизводства и товарного выращивания.

Дисциплина «Современные проблемы и перспективы развития аквакультуры» опирается на компетенции, знания, умения и навыки обучающихся, полученные на предыдущем уровне образования, при освоении программы бакалавриата.

Дисциплина «Современные проблемы и перспективы развития аквакультуры» является базой при изучении таких дисциплин как «Пастбищная аквакультура», «Товарное рыбоводство (магистерский курс)», «Выращивание гидробиоптов в УЗВ», «Индустриальное рыбоводство», а также практик «Научно-исследовательская работа» и «Технологическая практика».

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 на лекциях 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, первый семестр – зачет с оценкой.

Система оценивания результатов обучения при промежуточной аттестации включает в себя системы оценок: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» (табл.).

Таблица – Система оценок и критерии выставления оценки

Критерий	Оценка			
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
Работа с информацией	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

Критерий	Оценка			
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	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 задачи данные	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	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 методические рекомендации к занятиям; тематический план лекционных занятий;

заключения;

списка рекомендованных источников.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЗАНЯТИЯМ

В процессе освоения курса «Современные проблемы и перспективы развития аквакультуры» студент должен научиться работать на лекциях, лабораторных занятиях и организовывать самостоятельную работу. В начале лекции необходимо уяснить цель, которую лектор ставит перед собой и студентами. Важно внимательно слушать, отмечать наиболее существенную информацию и кратко ее конспектировать; сравнивать то, что услышано на лекции с прочитанным и усвоенным ранее материалом в области инновационной деятельности пищевых производств, укладывать новую информацию в собственную, уже имеющуюся, систему знаний. По ходу лекции необходимо подчеркивать новые термины, определения, устанавливать их взаимосвязь с изученными ранее понятиями.

При подготовке к лабораторным занятиям студентам необходимо не только воспользоваться литературой, рекомендованной преподавателем, но и проявить самостоятельность в отыскании новых источников, интересных фактов, статистических данных, связанных с темой лабораторного занятия.

На лекциях рассматриваются особенности современного состояния аквакультуры в России и в мире, проблемы и перспективы развития рыбохозяйственной отрасли. Для активизации работы студентов и текущего контроля усвоения дисциплины на лекционных занятиях проводятся устный опрос (беседа) нескольких студентов по теме текущего занятия и по материалам предыдущей лекции.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЗАНЯТИЙ

Тема 1 Рыбоводно-биологические особенности рыб: факторы, определяющие раскрытие ростовой, адаптогенной и репродуктивной потенции

Цель и задачи дисциплины. Место дисциплины в структуре образовательной программы. Планируемые результаты освоения дисциплины. Влияние абиотических и биотических факторов на разные виды рыб. Оценка степени влияния генетического и экологического коэффициентов роста рыб в разнотипных рыбоводных хозяйствах. Обоснование потенциала улучшения продуктивных качеств разводимых и выращиваемых рыб.

Тема 2. Биотехнические особенности современных методов и способов разведения и выращивания рыб

Особенности водоисточников, используемых для разведения и выращивания рыбы. Разнообразие методов и способов разведения и выращивания рыб. Современные подходы в выборе методов разведения и выращивания рыб. Основные биотехнические параметры разведения и выращивания рыб. Оценка эффективности применения прогрессивных методов выращивания рыб.

Тема 3. Конструктивные и технические особенности рыбоводных систем

Конструктивные и технические особенности систем водоподготовки, садковых хозяйств, прудовых и бассейновых хозяйств. Обоснование выбора оптимальных конструкций рыбоводных систем. Расчет мощности производств по выращиванию разных видов рыб.

Тема 4. Контроль абиотических показателей в рыбоводных системах

Оценка соответствия экологических условий в рыбоводных системах требованиям выращивания при визуальном контроле. Требования к качеству технологической воды в разнотипных рыбоводных системах. Разнообразие приборов, используемых для контроля абиотических факторов в рыбоводных системах. Алгоритм приборного метода контроля качества воды в рыбоводных системах.

Тема 5. Эксплуатация маточных стад рыб в режимах моно- и полицикла

Биологические и экологические особенности разведения рыб. Оптимизация моноциклических технологий эксплуатации маточных стад рыб. Разнообразие биотехнических решений при применении полициклических технологий эксплуатации маточных стад. Обоснование потенциала полициклических технологий эксплуатации маточных стад разных видов рыб.

Тема 6. Полициклические и комбинированные технологии выращивания рыб

Абиотические и биотические условия, обосновывающие применение полициклических технологий выращивания посадочного материала и товарной рыбы. Разнообразие полициклических схем выращивания посадочного материала и товарной рыбы. Структурные особенности бассейновых подразделений предприятия, работающего по полициклической технологии. Алгоритмы выращивания рыб по полициклическим технологиям. Оценка экономической эффективности полициклических и комбинированных технологий выращивания рыб. Перспективы ее повышения.

Тема 7. Система нормирования кормления рыб

Обоснование выбора оптимальных рецептур кормов. Оценка существующих и возможности обоснования новых режимов кормления рыб. Разнообразие методов кормления рыб. Выбор оптимальных суточных доз кормов. Совершенствование способов кормления рыб.

Тема 8. Приемная емкость экосистем рыбохозяйственных водоемов во вселяемой молоди рыб

Оценка экологических особенностей пастбищных водоемов. Обоснование выбора основных направляющих и лимитирующих развития рыб абиотических

и биотических факторов, используемых при освоении эмпирического метода расчёта приемной емкости экосистемы во вселяемой молодежи ценных видов рыб и установление ожидаемой величины промыслового возврата. Построение алгоритма освоения промысла.

Тема 9. Региональный рыбоводный технологический кадастр как механизм развития аквакультуры

Структура рыбоводного технологического кадастра. Оценка пригодности водоисточников для целей аквакультуры с учетом требования разных видов рыб. Обоснование выбора объектов разведения и выращивания применительно к различным технологиям. Техническая характеристика различных типов рыбоводных хозяйств. Обоснование банка технологий применительно к конкретному региону. Оценка экономической эффективности различных технологий выращивания рыб, реализуемых на примере конкретного региона.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе освоения дисциплины у студента формируются целостная картина, позволяющая оценить современное состояние аквакультуры. В результате изучения дисциплины студент должен знать:

количественные и качественные стороны мировой и отечественной аквакультуры; тенденции развития аквакультуры на мировой, федеральном, региональном уровнях; современные методы и способы выращивания объектов аквакультуры; методы оптимизации среды выращивания рыб; моно- и полициклические технологии выращивания рыб; методы и способы ускорения роста, повышения жизнестойкости, сокращения сроков выращивания посадочного материала и товарной рыбы, увеличения выхода рыбопродукции с единицы площади (объема) рыбоводных систем; методы и способы управления репродуктивными циклами рыб, ориентирующие на существенное увеличение производства посадочного материала в необходимые сроки; методы расчета приемной емкости экосистем рыбохозяйственных водоемов в зарыбляемой молоди ценных видов рыб; технические средства, обеспечивающие эффективную водоподготовку в различных типах рыбоводных систем; комбинированные технологии выращивания рыб; принципы выбора рецептур стартовых, продукционных и кормов для производителей для различных объектов аквакультуры; методы и способы контроля качества воды в рыбоводных системах; методы и способы кормления рыб; методы расчета потребляемой энергии техническими узлами рыбоводных систем и пути оптимизации использования тепловой и электрической энергии; региональные природно-климатические условия, состав и структуру водных источников, потенциально пригодных для целей аквакультуры; методы оценки приемной емкости потребительского регионального рынка рыбной продукции и перспективы его роста; основы разработки рыбоводно-биологических обоснований искусственного воспроизводства; товарного выращивания объектов аквакультуры; методы оценки экономической эффективности различных типов рыбоводных предприятий;

Уметь применять полученные знания и навыки в научной, образовательной и производственной сферах деятельности в области аквакультуры; обосновать технологическую и экологическую составляющие в ходе разработки проектно-сметной документации предприятий аквакультуры; применять при ведении научной и производственной деятельности методы и способы управления процессами разведения и выращивания объектов аквакультуры; самостоятельно проводить экспериментальные работы, контролировать и регулировать технологические процессы в различных типах рыбоводных предприятий;

Владеть методами и способами управления процессами разведения и выращивания рыбы; моно- и полициклическими и комбинированными технологиями разведения и выращивания рыбы; методами расчета приемной емкости рыбоводных систем в посадочном материале; методикой разработки рыбоводно-биологических обоснований искусственного воспроизводства и товарного выращивания.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Основная литература:

1. Современные проблемы и перспективы развития аквакультуры: учебник / Е. И. Хрусталева, Т. М. Курапова, О. Е. Гончаренок, К. А. Молчанова. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-2607-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210053> (дата обращения: 14.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Основы индустриальной аквакультуры: учебник / Е. И. Хрусталева, К. Б. Хайновский, О. Е. Гончаренок, К. А. Молчанова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 280 с. — ISBN 978-5-8114-3229-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206021> (дата обращения: 14.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Технические средства аквакультуры. Осетровые хозяйства : учебник для вузов / Е. И. Хрусталева, В. Е. Хрисанфов, К. А. Молчанова, С. А. Розенталь. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 180 с. — ISBN 978-5-8114-7609-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176867> (дата обращения: 14.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Купинский, С. Б. Продукционные возможности рыбохозяйственных водоемов и объектов рыбоводства : учебное пособие / С. Б. Купинский. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 232 с. — ISBN 978-5-8114-3426-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115503> (дата обращения: 14.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Локальный электронный методический материал

Евгений Иванович Хрусталев
Ольга Евгеньевна Гончаренок
Артем Борисович Дельмухаметов

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ
АКВАКУЛЬТУРЫ

Редактор И. В. Голубева

Уч.-изд. л. 1,1. Печ. л. 0,8.

Издательство федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
236022, Калининград, Советский проспект, 1