

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

Е. Г. Лесникова

УСТАНОВКИ ЗАМКНУТОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины и практическим занятиям для студентов, обучающихся в бакалавриате по направлению подготовки 35.03.09 Промышленное рыболовство

Калининград
2023

УДК 639.2.05

Рецензент

кандидат технических наук, доцент кафедры промышленного рыболовства
ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»

А.В. Суконнов

Лесникова, Е. Г.

Установки замкнутого водоснабжения: учеб.-методич. пособие по изучению дисциплины и практическим занятиям для студ. бакалавриата по напр. подгот. 35.03.09 Промышленное рыболовство / **Е. Г. Лесникова.** – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2023. – 19 с.

В учебно-методическом пособии по изучению дисциплины и практическим занятиям «Установки замкнутого водоснабжения» представлены учебно-методические материалы по освоению тем лекционного курса, включающие подробный план лекции по каждой изучаемой теме, вопросы для самоконтроля, материалы по подготовке к практическим занятиям.

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины и практическим занятиям рекомендовано к изданию в качестве локального электронного методического материала для использования в учебном процессе методической комиссией института рыболовства и аквакультуры ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» «15» марта 2023 г., протокол № 11

УДК 639.2.05

© Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Калининградский государственный
технический университет», 2023 г.
© Лесникова Е.Г., 2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЗАНЯТИЯМ	6
2. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЗАНЯТИЙ	Ошибка! Закладка не определена.
3. ЗАДАНИЯ И КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ПРАКТИЧЕСКИМ РАБОТАМ	12
4. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ	16
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	17
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	18

ВВЕДЕНИЕ

Учебно-методическое пособие разработано для направления подготовки 35.03.09 Промышленное рыболовство (для очной формы обучения) по дисциплине "Установки замкнутого водоснабжения", входящему в модуль по выбору «Технические средства аквакультуры» части, формируемой участниками образовательных отношений.

Целью освоения дисциплины «Установки замкнутого водоснабжения» является получение знаний, умений и компетенций по биологическим основам и технологическим аспектам получения посадочного материала и товарной продукции гидробионтов в промышленных хозяйствах аквакультуры, по основам проектирования хозяйств промышленной аквакультуры;

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- особенности применения методов и технологий искусственного воспроизводства и выращивания гидробионтов;
- формы и особенности промышленной аквакультуры;
- устройство и особенности технического обеспечения системы водоснабжения, водоподготовки, водоочистки, насыщения кислородом и терморегуляции воды;
- автоматизированного контроля и управления параметрами водной среды;
- жизнеобеспечения хозяйств промышленного типа;
- средства механизации и автоматизации промышленного рыбоводства;
- основные и перспективные объекты промышленной аквакультуры;
- технологические аспекты и особенности выращивания гидробионтов в промышленных хозяйствах различных типов.

уметь:

управлять технологическими процессами в промышленных хозяйствах.

владеть:

навыками биологического обоснования технологических схем выращивания объектов индустриальной аквакультуры; выбора средств механизации и автоматизации производственных процессов в индустриальных хозяйствах; разработки биологических обоснований при проектировании предприятий индустриальной аквакультуры;

При изучении дисциплины используются компетенции, базовые знания, умения и навыки, полученные в процессе освоения следующих дисциплин образовательной программы бакалавриата: «Экология», «Ихтиология», «Промысловые ресурсы гидробионтов» и др.

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЗАНЯТИЯМ

Студенты, приступающие к изучению данной дисциплины, для успешного ее освоения должны иметь представления об основных видах гидробионтов, знать особенности поведения и жизнедеятельности гидробионтов в естественной и искусственной средах обитания.

Дисциплина «Установки замкнутого водоснабжения» формирует компетенции, используемые студентами в дальнейшей профессиональной деятельности, а также является базой при подготовке выпускной квалификационной работы бакалавра.

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 практических занятиях (в течение 10-15 минут, в зависимости от уровня сложности материала) после рассмотрения на лекциях соответствующих тем.

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, восьмой семестр – зачет;

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

При промежуточной аттестации по дисциплине учитываются оценки бакалавра по практическим занятиям и лабораторным работам.

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; виды текущего контроля, последовательности его проведения, форма проведения промежуточной аттестации; условия допуска к зачету, критерии и нормы оценки (текущей и промежуточной аттестации); основной части, которая содержит методические рекомендации к практическим занятиям; тематический план лекционных занятий; самостоятельной работы студентов; заключения; списка рекомендованных источников.

2. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЗАНЯТИЙ

Раздел 1. Абиотические, биотические и технологические особенности индустриальной аквакультуры, в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ).

Тема 1.1 Введение. Роль абиотических факторов в индустриальной аквакультуре, в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ). Место и роль индустриальной аквакультуры в мировой и отечественной аквакультуре. Основные направления развития индустриальной аквакультуры в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ). Понятие о взаимосвязи организма и среды. Формирование среды обитания гидробионтов. Оптимизация условий культивирования гидробионтов в индустриальных условиях в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ).

Тема 1.2 Роль биотических факторов в индустриальной аквакультуре в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ). Взаимодействие объектов выращивания в моно- и поликультуре в индустриальных хозяйствах в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ). Понятия основных биотехнических показателей, применяемых при выращивании различных видов гидробионтов в индустриальных условиях в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ): плотность посадки, жизнестойкость, размерно-весовая структура популяции и др.

Раздел 2. Разведение и выращивание рыбы в хозяйствах индустриального типа в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ)

Тема 2.1 Рыбоводно-биологическая характеристика холоднолюбивых рыб - объектов индустриального рыбоводства в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ). Характеристика объектов. Исторический опыт и перспективы развития. Рост, жизнестойкость, плодовитость, сроки и время созревания, качественная характеристика половых продуктов у радужной форели, форели Камлоопс, форели Дональдсона в условиях различных типов индустриальных хозяйств в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ). Особенности формирования и эксплуатации ремонтно-маточного стада радужной форели в установках с замкнутым циклом водообеспечения. Одно -

двухцикличность созревания производителей форели в промышленных хозяйствах в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ). Использование морской воды для выращивания холодолюбивых объектов в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ).

Тема 2.2 Разведение и выращивание не массовых объектов холодноводного промышленного рыбоводства в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ). Характеристика ручьевой форели, голецов, кижуча, тайменя, кеты как возможных перспективных объектов промышленного рыбоводства в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ). Биотехнические аспекты рыбоводного процесса в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ).

Тема 2.3 Рыбоводно-биологическая характеристика теплолюбивых объектов промышленного рыбоводства в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ). Рыбоводно-биологическая характеристика карпа, канального сома, тилляпии, осетровых, угревых, камбаловых, калкановых, ромбовых, тресковых, скумбриевых, спаровых, ставридовых, ханосовых как объектов промышленного рыбоводства в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ). Рост, жизнестойкость, плодовитость, сроки и время созревания, качественная характеристика половых продуктов в промышленных хозяйствах в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ). Особенности формирования и эксплуатации ремонтно-маточного стада в установках с замкнутым циклом водоснабжения, в хозяйствах промышленной марикультуры. Полицикличность созревания производителей в промышленных хозяйствах в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ).

Тема 2.4 Корма и кормление в промышленном рыбоводстве в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ). Понятие нормирования кормления. Методы определения количества и суточных доз корма. Кормовые таблицы. Периодичность кормления различных размерно-возрастных групп. Основные промышленные рецептуры промышленных комбикормов.

Раздел 3. Разведение и выращивание нерыбных объектов в хозяйствах промышленной аквакультуры в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ)

Тема 3.1 Разведение и выращивание моллюсков. Особенности разведение и выращивание устриц, мидий, гребешков в хозяйствах индустриальной аквакультуры в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ). Основные биотехнические нормативы производственного цикла, применяемое оборудование. Перспективы выращивания моллюсков.

Тема 3.2 Разведение и выращивание водорослей. Особенности культивирование красных, бурых и зеленых водорослей в хозяйствах индустриальной аквакультуры в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ). Основные биотехнические нормативы, применяемое оборудование. Перспективы культивирования водорослей в нашей стране.

Тема 3.3 Культивирование ракообразных и иглокожих. Характеристика ракообразных - объектов индустриальной аквакультуры. Особенности разведение и выращивание раков, креветок, омаров, лангустов и крабов в индустриальных условиях в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ). Видовой состав иглокожих используемых в индустриальной аквакультуре в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ) (трепанги, морские ежи, кукумари). Особенности культивирования иглокожих в индустриальных условиях. Основные этапы технологии, биотехнические нормативы и применяемое оборудование.

Раздел 4. Технические особенности хозяйств индустриальной аквакультуры

Тема 4.1 Технические особенности индустриальных хозяйств в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ). Основные структурные подразделения. Устройства и требования к конструкции рыбоводных емкостей. Конструктивные особенности бассейнов, используемых на предприятиях индустриальной марикультуры. Защита водной среды от органического пресса УЗВ - хозяйств.

Тема 4.2 Технические особенности установок замкнутого цикла водоснабжения. Исторический опыт и перспективы развития. Особенности водоподготовки. Основные узлы (блоки) установок с замкнутым циклом

водоснабжения и правила их компоновки. Принцип работы механических и биологических блоков очистки оборотной воды, систем насыщения воды кислородом и обеззараживания воды. Характеристика и конструктивные особенности применяемого оборудования.

Тема 4.3 Техническое обеспечение промышленной аквакультуры. Заключение. Основные механизмы приготовления и раздачи кормов в промышленных хозяйствах в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ). Отечественные и зарубежные приборы контроля водной среды, системы автоматического управления параметрами водной среды. Сортировальные агрегаты, устройства для транспортировки гидробионтов.

3. ЗАДАНИЯ ПО ПРАКТИЧЕСКИМ РАБОТАМ

Целью практических занятий является формирование умений и навыков разработки, а также практическое закрепление знаний, полученных на лекциях, ознакомление с имеющимися современными методиками исследований.

Оценка результатов выполнения задания по каждой практической работе производится при представлении бакалавром отчета и на основании ответов студента на вопросы по тематике работы. Бакалавр, самостоятельно выполнивший задание и продемонстрировавший знание материала по пройденной теме получает по практической работе оценку «зачтено».

Неудовлетворительная оценка («не зачтено») выставляется, если студент не выполнил и не «защитил» предусмотренные рабочей программой дисциплины по практическим работам.

Практическая работа 1. Технология выращивания рыбы в бассейнах УЗВ

Последовательность выполнения работы:

1. Познакомиться с различными способами выращивания рыбы и нерыбных объектов в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ).

2. Установить видовой состав и особенности культивируемых гидробионтов.

3. Определить численность и биомассу культивируемых гидробионтов при различных способах выращивания.

4. Выписать и объяснить причины продуктивности аквакультуры в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ).

Записать цель работы, оборудование, пример расчета численности и биомассы гидробионтов.

Результат обработки пробы представить в виде таблицы.

Практическая работа 2. Технология разведения и выращивания форели Дональдсона в хозяйствах индустриального типа в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ)

Последовательность выполнения работы:

1. Познакомиться с различными способами культивирования форели Дональдсона.
2. Установить видовой состав и биологические особенности культивируемых рыб.
3. Определить численность и биомассу культивируемых рыб при различных способах выращивания.
4. Зарисовать технологическую схему хозяйства по разведению форели Дональдсона. Указать цель работы. Данные по особенностям выращивания форели Дональдсона в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ) представить в виде таблиц.

Практическая работа 3. Технология разведения и выращивания форели камлоопс в хозяйствах индустриального типа в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ)

Последовательность выполнения работы:

1. Познакомиться с различными способами культивирования форели камлоопс.
2. Установить видовой состав и биологические особенности культивируемых рыб.
3. Определить численность и биомассу культивируемых рыб при различных способах выращивания.
4. Зарисовать схему хозяйства по разведению форели камлоопс.

5. Составить план-схему хозяйства УЗВ по разведению форели камлоопс.

Результаты представить в виде схем-рисунков с обозначением всех деталей и указанием размера технологического оборудования, необходимого для хозяйства УЗВ и рисунков стадий развития культивируемого вида.

Практическая работа 4. Технология выращивания карпа в моно- и поликультуре в промышленных хозяйствах в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ)

Последовательность выполнения работы:

1. Познакомиться с различными способами культивирования карпа.
2. Установить видовой состав и биологические особенности культивируемых рыб.
3. Определить численность и биомассу культивируемых рыб при различных способах выращивания.
4. Зарисовать схему хозяйства УЗВ по разведению карпа в моно- и поликультуре.
5. Составить план-схему хозяйства УЗВ по разведению карпа в моно- и поликультуре. Результаты представить в виде схем-рисунков с обозначением всех деталей и указанием размера технологического оборудования, необходимого для хозяйства УЗВ и рисунков стадий развития культивируемого вида.

Практическая работа 5. Технология разведения и выращивания канального сома, осетровых и радужной форели в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ)

Последовательность выполнения работы:

1. Познакомиться с различными способами культивирования японской креветки.
2. Установить видовой состав и биологические особенности культивируемых видов рыб.

3. Определить численность и биомассу культивируемых видов рыб при различных способах выращивания.

4. Зарисовать схему хозяйства УЗВ по разведению канального сома, осетровых и радужной форели.

5. Составить план-схему хозяйства УЗВ по разведению канального сома, осетровых и радужной форели.

Результаты представить в виде схем-рисунков с обозначением всех деталей и указанием размера технологического оборудования, необходимого для хозяйства УЗВ и рисунков стадий развития культивируемых видов.

Практическая работа 6. Промышленное производство угря в хозяйствах индустриального типа в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ)

Последовательность выполнения работы:

1. Познакомиться с различными способами культивирования угря.

2. Установить видовой состав и биологические особенности культивируемого вида.

3. Определить численность и биомассу культивируемого вида при различных способах выращивания.

4. Зарисовать схему хозяйства по разведению угря в УЗВ.

5. Составить план-схему хозяйства УЗВ по разведению угря в СКБ.

Результаты представить в виде схем-рисунков с обозначением всех деталей и указанием размера технологического оборудования, необходимого для хозяйства УЗВ и рисунков стадий развития культивируемого вида

4. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Отдельные темы дисциплины вынесены на самостоятельное изучение. Самостоятельное изучение тем используется для формирования у обучающихся умений работать с научной литературой, производить отбор наиболее важной информации по отдельным вопросам и/или темам дисциплины.

Самостоятельная работа предусматривает самостоятельное изучение тем, не включенных в лекционные и практические занятия, подготовку к устному опросу и к тестированию по всем темам дисциплины.

При самостоятельном изучении темы необходимо изучить основное содержание источников, разделить его на основные смысловые части, определить, при необходимости, материал, который следует законспектировать. Конспект должен быть составлен таким образом, чтобы им можно было воспользоваться при подготовке к устному опросу, тестированию и промежуточной аттестации. Конспектирование не является обязательным видом самостоятельной работы.

Вопросы для самостоятельного изучения: Рост, жизнестойкость, плодовитость, сроки и время созревания, качественная характеристика половых продуктов в индустриальных хозяйствах в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ). Особенности формирования и эксплуатации ремонтно-маточного стада в установках с замкнутым циклом водоснабжения, в хозяйствах индустриальной марикультуры. Полицикличность созревания производителей в индустриальных хозяйствах в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ). Корма и кормление в индустриальном рыбоводстве в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При разработке образовательной технологии организации учебного процесса основной упор сделан на соединение активной и интерактивной форм обучения. Интерактивная форма позволяет студентам проявить самостоятельность в освоении теоретического материала и овладении практическими навыками, формирует интерес и позитивную мотивацию к учебе.

В процессе изучения дисциплины студенты готовятся к самостоятельной деятельности, которая требует знаний по технологии УЗВ; углубленное изучение теоретических оснований исследования особенностей установок с замкнутым водоснабжением.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Основная литература:

1. Пономарев, С.В. Индустриальное рыбоводство: учеб. / С. В. Пономарев, Ю. Н. Грозеску, А. А. Бахарева. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург: Лань, 2013. - 416 с.

Дополнительная литература:

1. Хрусталеv, Е.И. Индустриальное рыбоводство: учеб. пособие / Е.И. Хрусталеv, К.Б. Хайновский. – Калининград: КГТУ, 2006. – 340 с.

2. Пономарев, С.В. Индустриальное рыбоводство: учебник / С.В. Пономарев. – Москва: Колос, 2006. – 315 с.

3. Товарное рыбоводство / Т.И. Федорченко, Н.П. Новоженин, В.Ф. Зайцев. – Москва: Агропромиздат, 1992. – 161 с.

Локальный электронный методический материал

Елена Геннадьевна Лесникова

УСТАНОВКИ ЗАМКНУТОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Редактор И. Голубева

Уч.-изд. л. 1,2. Печ. л. 1,2.

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