

Автономная некоммерческая организация профессионального образования

«ВЕРХНЕВОЛЖСКИЙ МЕЖОТРАСЛЕВОЙ ТЕХНИКУМ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор Верхневолжского
межотраслевого техникума



А.И. Садыкова

«29»

января 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

общеобразовательного цикла

ОПЦ.07 Конструктивные элементы рыбоводных систем

программы подготовки специалистов среднего звена

по специальности

35.02.19 Техническое обеспечение рыбоводства

Техник-технолог

(квалификация)

Составитель:

Фамилия, имя, отчество	Должность
Бондарь И.В.	преподаватель

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе требований:
федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413 (далее – ФГОС СОО),
федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 35.02.19 Техническое обеспечение рыбоводства, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 8 июля 2024 г. № 473 (далее – ФГОС СПО);
федеральной образовательной программы среднего общего образования, утвержденной приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 371, с учетом получаемой специальности.

1 Цели и задачи учебной дисциплины

Цель дисциплины - Овладение теоретическими и практическими знаниями для использования технических средств и сооружений в различных направлениях современной аквакультуры, позволяющими решать конкретные производственные задачи.

Задачи изучения дисциплины **ОПЦ.07 Конструктивные элементы рыбоводных систем.**

2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование профессиональной компетенции:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ПК 1.4. Проводить мониторинг технических средств экологической безопасности рыбоводных систем;

ПК 2.1. Выполнять техническое обслуживание оборудования, машин и механизмов в рыбоводных системах;

ПК 2.2. Осуществлять настройки приборов и оборудования для мониторинга качества среды обитания объектов аквакультуры;

ПК 2.3. Настраивать технические средства для ловли рыбы в рыбоводных хозяйствах;

ПК 2.4. Выполнять техническое обслуживание орудий рыболовства в рыбоводных хозяйствах

3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина **ОПЦ.07 Конструктивные элементы рыбоводных систем** относится к общепрофессиональному циклу в структуре образовательной программы.

Преподавание дисциплины **ОПЦ.07 Конструктивные элементы рыбоводных систем** опирается на базовое знание студентами математики, общей физики, технической механики и прикладной математики.

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих дисциплин, обеспечивающих дальнейшую подготовку в указанной области, - «НИР» и др.

Знания, умения и навыки, полученные по программе дисциплины будут использоваться выпускником в профессиональной деятельности.

4 . Содержание дисциплины

4.1 Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа			СР	Итоговый контроль
			Лекции	практические занятия	Лабораторные работы		
Раздел 1. Общие принципы устройства рыбоводных систем	13	10	5	5		3	
Лекция 1.1-1.2. Классификация рыбоводных систем: открытые, полужамкнутые и замкнутые водоснабжения (ЗВС).	5	4	2	2		1	Опрос
Лекция 1.3 - 1.4. Функциональные требования к конструктивным элементам рыбоводных систем	8	6	3	3		2	Опрос, доклад
Раздел 2. Основные инженерные конструкции рыбоводных установок	11	8	4	4		3	
Лекция 2.1. Бассейны, садки, водоемы: формы, материалы и технологии изготовления	5	4	2	2		1	Опрос, доклад
Лекция 2.2. Гидротехнические сооружения и коммуникации	6	4	2	2		2	Опрос, доклад
Раздел 3. Вспомогательные и обеспечивающие элементы рыбоводных систем	12	8	4	4		4	
Лекция 3.1. Системы аэрации и газообмена	3	2	1	1		1	
Лекция 3.2. Системы фильтрации и очистки воды.	3	2	1	1		1	
Лекция 3.3. Оборудование для поддержания микроклимата и автоматизации процессов	6	4	2	2		2	
<i>экзамен</i>							
Всего	65	62	31	31		3	

4.2 Содержание дисциплины

Раздел 1. Общие принципы устройства рыбоводных систем

Тема 1. Классификация рыбоводных систем: открытые, полужамкнутые и замкнутые водоснабжения (ЗВС)

Изучаются основные типы рыбоводных систем в зависимости от организации водообеспечения: открытые (проточные), полужамкнутые и замкнутые (ЗВС). Рассматриваются особенности конструкции, преимущества и недостатки каждой системы. Анализируются

условия применения различных систем в зависимости от климатических, производственных и экономических факторов.

Тема 2. Функциональные требования к конструктивным элементам рыбоводных систем

Описываются базовые требования, предъявляемые к конструктивным элементам рыбоводных систем: прочность, устойчивость к коррозии, гигиеничность, обеспечение биобезопасности, удобство обслуживания. Рассматриваются факторы, влияющие на выбор материалов и конструктивных решений в зависимости от типа производственного объекта.

Раздел 2. Основные инженерные конструкции рыбоводных установок

Тема 3. Бассейны, садки, водоемы: формы, материалы и технологии изготовления

Рассматриваются различные типы емкостей для содержания гидробионтов: наземные и подземные бассейны, садковые системы, пруды. Дается классификация по форме, объему и материалу изготовления (бетон, пластик, металл и др.). Анализируются параметры, влияющие на жизнедеятельность рыб, эффективность эксплуатации и санитарные требования.

Тема 4. Гидротехнические сооружения и коммуникации

Описываются ключевые конструктивные элементы водообеспечения: водозаборы, трубопроводы, распределительные и сбросные узлы, переливные системы, регулирующая арматура. Изучаются принципы организации устойчивого водообмена, минимизации потерь воды и обеспечения равномерного потока.

Раздел 3. Вспомогательные и обеспечивающие элементы рыбоводных систем

Тема 5. Системы аэрации и газообмена

Изучаются конструкции и принципы работы оборудования для насыщения воды кислородом и удаления углекислого газа: поверхностные, погружные и инжекторные аэраторы, кислородные конусы, колонны дегазации. Рассматриваются нормы содержания газов в воде, методы их контроля и регулирования.

Тема 6. Системы фильтрации и очистки воды

Описываются виды фильтрации в рыбоводных системах: механическая (барабанные, сетчатые фильтры), биологическая (биофильтры, движущиеся биозагрузки), химическая

(озонирование, УФ-обработка). Изучаются требования к качеству воды, компоновка фильтрующих систем и технологии их обслуживания.

Тема 7. Оборудование для поддержания микроклимата и автоматизации процессов

Рассматриваются элементы систем контроля микроклимата: отопление, охлаждение, освещение, вентиляция. Изучаются принципы автоматизации управления рыбоводными установками: датчики, контроллеры, программное обеспечение. Отдельное внимание уделяется вопросам энергоэффективности и надежности оборудования. **5 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся**

5.1. Внеаудиторная самостоятельная работа студентов

В целом внеаудиторная самостоятельная работа студента при изучении курса включает в себя следующие виды работ:

- проработка (изучение) материалов лекций;
- чтение и проработка рекомендованной основной и дополнительной литературы;
- подготовка к практическим занятиям;
- поиск и проработка материалов из Интернет-ресурсов, научных публикаций;
- выполнение домашних заданий в форме подготовки докладов и рефератов;
- подготовка к текущему и итоговому (промежуточная аттестация) контролю знаний по дисциплине.

Основная доля самостоятельной работы студентов приходится на подготовку к практическим занятиям, тематика которых полностью охватывает содержание курса. Самостоятельная работа по подготовке к семинарским занятиям предполагает умение работать с первичной информацией.

Самостоятельная работа по разделу 1:

Работа с конспектом лекций и рекомендованной литературой (1-2 и дополнительная).

Подготовка материалов к контрольному опросу по изученным темам, практических занятиях, диалогах с преподавателем и участниками проверки знаний первого дисциплинарного модуля.

Самостоятельная работа по разделу 2:

Работа с конспектом лекций и рекомендованной литературой (1-2 и дополнительная).

Подготовка материалов к контрольному опросу по изученным темам, практических занятиях, диалогах с преподавателем и участниками проверки знаний первого дисциплинарного модуля.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Технические средства рыбоводства» представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Вопросы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (экзамен)

Раздел 1. Общие принципы устройства рыбоводных систем

Тема 1. Классификация рыбоводных систем: открытые, полужамкнутые и замкнутые водоснабжения (ЗВС)

Какие типы рыбоводных систем существуют по принципу водоснабжения?

Чем отличается открытая система от замкнутой?

Какие преимущества имеет полужамкнутая система водоснабжения?

При каких условиях целесообразно использовать ЗВС?

Назовите основные недостатки проточных рыбоводных систем.

Какие факторы влияют на выбор типа рыбоводной системы?

В каких климатических условиях предпочтительнее использовать ЗВС?

Почему ЗВС считается более экологичной системой?

Какие особенности санитарного режима характерны для ЗВС?

Как организован водообмен в полужамкнутых системах?

Какие рыбы чаще всего выращиваются в замкнутых системах?

Чем регулируется объем и кратность водообмена в рыбоводных установках?

Какой тип системы используется на рыбоводных участках, расположенных у естественных водоёмов?

Какие риски связаны с использованием открытых рыбоводных систем?

Какие инженерные решения позволяют повысить эффективность ЗВС?

Тема 2. Функциональные требования к конструктивным элементам рыбоводных систем

Какие основные требования предъявляются к конструктивным элементам рыбоводных

систем?

Почему важна устойчивость конструкции к коррозии?

Какие материалы наиболее устойчивы к воздействию воды и биологических факторов?

Что такое биобезопасность в рыбоводной системе?

Почему важна гигиеничность конструктивных элементов?

Что означает «удобство обслуживания» в контексте рыбоводного оборудования?

Какие меры обеспечивают санитарную безопасность рыбоводных установок?

Как конструктивные решения влияют на производительность системы?

Почему важно учитывать доступ к элементам при ремонте и обслуживании?

Что входит в понятие энергоэффективности конструкции?

Как конструктивные элементы влияют на поведение и рост рыбы?

В чем опасность использования неподходящих строительных материалов?

Какие требования предъявляются к дну и стенкам бассейнов?

Как конструкция влияет на равномерность распределения воды?

Почему важно учитывать взаимодействие всех конструктивных элементов в системе?

Раздел 2. Основные инженерные конструкции рыбоводных установок

Тема 3. Бассейны, садки, водоемы: формы, материалы и технологии изготовления

Какие типы емкостей используются в рыбоводстве?

Какие материалы применяются для изготовления рыбоводных бассейнов?

Какие преимущества имеют пластиковые емкости?

В чем недостатки металлических садков?

Как форма бассейна влияет на движение воды и поведение рыбы?

Почему важно правильно выбирать объем емкости?

Какие требования предъявляются к гидроизоляции прудов?

Какие конструкции применяются для круглогодичного содержания рыбы?

Чем отличаются наземные и подземные емкости?

Какие конструктивные элементы должны обеспечивать легкую чистку емкостей?

Почему важно учитывать глубину при проектировании емкости?

Что влияет на выбор формы (круглая, прямоугольная, квадратная)?

Какие требования к расположению сливов и переливов в бассейне?

Какова роль окраски внутренних поверхностей емкостей?

Какие особенности проектирования емкостей для молоди?

Тема 4. Гидротехнические сооружения и коммуникации

Что входит в состав гидротехнических сооружений рыбоводной системы?

Какую функцию выполняет водозаборное устройство?

Зачем нужны переливные системы?

Какие материалы применяются для трубопроводов?

Какие параметры учитываются при проектировании трубопроводов?

Что такое регулирующая арматура и где она устанавливается?

Как осуществляется защита водозабора от мусора и рыбы?

Почему важна герметичность коммуникаций?

Что такое система обратного водооборота?

Какие виды затворов используются в рыбоводстве?

Как проектируется система сброса сточных вод?

Какие нормы регламентируют устройство водоснабжения рыбоводных систем?

Как обеспечить равномерное распределение воды между емкостями?

Что такое «аварийный перелив» и когда он необходим?

Как осуществляется подключение к источникам водоснабжения?

Раздел 3. Вспомогательные и обеспечивающие элементы рыбоводных систем

Тема 5. Системы аэрации и газообмена

Зачем в рыбоводстве применяются системы аэрации?

Какие типы аэраторов применяются в хозяйствах?

Чем отличается поверхностный аэратор от погружного?

Что такое кислородный конус и как он работает?

Почему важно удаление CO_2 из воды?

Какие параметры влияют на эффективность аэрации?

Какие последствия гипоксии для рыбы?

Что такое колонна дегазации?

Как измеряется уровень кислорода в воде?

Какие нормативные показатели содержания кислорода в воде?

Каковы преимущества автоматических систем контроля газообмена?

В каких условиях применяются баллонные установки подачи кислорода?

Как влияет температура воды на газообмен?

Чем опасен избыток кислорода в ЗВС?

Как часто нужно проводить проверку систем аэрации?

Тема 6. Системы фильтрации и очистки воды

Какие основные типы фильтров используются в рыбоводстве?

Как работает механический фильтр?

Что такое биофильтр и как он функционирует?

Какие микроорганизмы используются в биофильтрации?

Какие фильтры применяются для химической очистки воды?

В чем отличие барабанного фильтра от сетчатого?

Каковы показатели качества воды для рыбоводства?

Зачем проводится УФ-обработка воды?

Что такое озонирование и где оно применяется?

Как часто требуется обслуживание фильтров?

Какие параметры контролируются в системах очистки?

Как устроена система автоматического контроля за фильтрацией?

Какие последствия загрязнения воды в рыбоводной системе?

Чем опасен аммиак в воде и как его удаляют?

Что такое загрузка в биофильтре и как она работает?

Тема 7. Оборудование для поддержания микроклимата и автоматизации процессов

Какие параметры микроклимата нужно контролировать в рыбоводной системе?

Как обеспечивается температурный режим?

Какие системы отопления применяются в рыбоводстве?

Зачем требуется автоматизация технологических процессов?

Какие датчики устанавливаются в рыбоводной системе?

Как работают контроллеры в ЗВС?

Какие виды освещения используют в рыбоводных установках?

Что такое система мониторинга параметров воды?

Какие автоматические системы управления существуют?

Какие угрозы возникают при сбое в автоматике?

Как обеспечивается бесперебойное электропитание систем?

Какие требования предъявляются к вентиляции помещений?

Зачем используется резервное оборудование?

Как осуществляется диспетчеризация в современных хозяйствах?

Какие параметры отображаются на экранах системы управления?

1. Рекомендуемая литература

7.1 Основная литература

1. Козлов В.И., Никифоров-Никишин А.Л., Бородин А.Л. Аквакультура. - М.: Колос, 2006. - 445 с.
2. Привезенцев Ю.А., Власов В. А. Рыбоводство. - М.: Мир, 2007. - 456 с.

7.2 Дополнительная литература:

Кузнецов, В. А. Технологическое оборудование рыбоводных хозяйств / В. А. Кузнецов, А. Л. Кашкаров. — М. : КолосС, 2021. — 288 с.

Кузнецов, В. А. Справочник по рыбоводным установкам / В. А. Кузнецов. — М. : Колос, 2019. — 240 с.

Гостева, О. В. Основы технологии аквакультуры : учеб. пособие / О. В. Гостева, В. В. Шаталов. — СПб. : Лань, 2022. — 312 с.

Пономарев, С. В. Оборудование рыбоводных предприятий : учеб. пособие для СПО / С. В. Пономарев, В. П. Федоров. — М. : Юрайт, 2020. — 234 с. — (Профессиональное образование).

Степанов, С. С. Инженерные системы рыбоводных хозяйств / С. С. Степанов. — Владивосток : Изд-во ДВФУ, 2021. — 198 с.

Клюев, Н. В. Эксплуатация и обслуживание оборудования в рыбоводстве : учеб. пособие / Н. В. Клюев, Е. В. Попова. — СПб. : Профобразование, 2018. — 192 с.

Fish Farming Technology / ed. by H. Reinertsen, L. Haaland, Ø. B. Tvedt. — Rotterdam : Balkema, 2009. — 512 p.

FAO technical guidelines for aquaculture engineering / Food and Agriculture Organization of the United Nations. — Rome : FAO, 2015. — (FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper ; 577).

ГОСТ 34197–2017. Системы аквакультуры. Общие требования. — Введ. 2018-03-01. — М. : Стандартинформ, 2018. — 11 с.

Свод правил СП 120.13330.2012. Гидротехнические сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.06.01–86. — М. : Минрегион России, 2012. — 188 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

База данных «Экономика отрасли - Статистика и аналитика» Росрыболовства - <http://www.fish.gov.ru/otraslevavadeyatelnost/ekonomika-otrasli/statistika-i-analitika>;

База данных Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН - Рыболовство и аквакультура - <http://www.fao.org/fishery/statistics/collections/ru>

CountrySTAT - информационная онлайн-система статистических данных о продовольствии и сельском хозяйстве на региональном, национальном и субнациональном уровнях <http://www.fao.org/economic/ess/countrystat/en/>;

База профессиональных данных Федерального агентства по рыболовству «Банк правовых актов» <http://fish.gov.ru/>;

Информационная система «ТЕХНОРМАТИВ» <https://www.technormativ.ru/>;

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты www.elibrary.ru

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методика преподавания данной дисциплины предполагает чтение лекций, проведение семинарских занятий, групповых и индивидуальных консультаций по отдельным вопросам дисциплины. Предусмотрена самостоятельная работа студентов, а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации.

Лекции посвящаются рассмотрению наиболее важных концептуальных вопросов: устройству и техническому оснащению рыбоводных предприятий, методам эксплуатации технологического оборудования для выращивания гидробионтов.

Целью проведения практических, лабораторных занятий является закрепление знаний студентов, полученных ими в ходе изучения дисциплины на лекциях и самостоятельно. Практические занятия проводятся в форме семинаров; на них обсуждаются вопросы по теме, разбираются конкретные ситуации по изучаемой теме, обсуждаются доклады. Для подготовки к занятиям семинарского типа студенты выполняют проработку рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины; конспектирование источников; работу с конспектом лекций, просмотр рекомендуемой литературы.

При изучении дисциплины используются интерактивные методы обучения, такие как:

1. Лекция:

- лекция-визуализация - подача материала осуществляется средствами технических средств обучения с кратким комментированием демонстрируемых визуальных материалов (презентаций).

2. Практическое занятие:

- тематический семинар - этот вид семинара готовится и проводится с целью акцентирования внимания обучающихся на какой-либо актуальной теме или на наиболее важных и существенных ее аспектах. Тематический семинар углубляет знания студентов, ориентирует их на активный поиск путей и способов решения затрагиваемой проблемы.

10 Курсовой проект (работа)

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем

11.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

- электронные образовательные ресурсы, представленные в п. 8 рабочей программы;
- использование слайд-презентаций;
- изучение документов на официальном сайте Росрыболовства, проработка документов;
- интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.

11.2 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:
- операционные системы Astra Linux (или иная операционная система включенная в реестр отечественного программного обеспечения);
- комплект офисных программ Р-7 Оффис (в составе текстового процессора, программы работы с электронными таблицами, программные средства редактирования и демонстрации презентаций);
- программа проверки текстов на предмет заимствования «Антиплагиат».

11.3 *Перечень информационно-справочных систем*

- CountrySTAT - информационная онлайн-система статистических данных о продовольствии и сельском хозяйстве на региональном, национальном и субнациональном уровнях <http://www.fao.org/economic/ess/countrystat/en/>;
- База профессиональных данных Федерального агентства по рыболовству «Банк правовых актов» <http://fish.gov.ru/>;
- Информационная система «ТЕХНОМАТИВ» <https://www.technormativ.ru/>;
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты www.elibrary.ru

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

- Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются учебные аудитории 6-202, 6-204, 6-216 с комплектом учебной мебели.
- Для самостоятельной работы обучающихся, в том числе для курсового проектирования, используются кабинеты 6-214 и 6-314; каждый оборудован комплектом учебной мебели, двумя компьютерами с доступом в информационнотелекоммуникационную сеть «Интернет» и в электронную информационнообразовательную среду организации, принтером и сканером.
- технические средства обучения для представления учебной информации: аудиторная доска, мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор)
- наглядные пособия.