

Автономная некоммерческая организация профессионального образования

«ВЕРХНЕВОЛЖСКИЙ МЕЖОТРАСЛЕВОЙ ТЕХНИКУМ»



УТВЕРЖДАЮ
Директор Верхневолжского
межотраслевого техникума

А.И. Садыкова
2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.01 Техническое обеспечение эксплуатационных режимов конструктивных элементов
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 практического модуля

Формирование у обучающихся профессиональных компетенций, необходимых для обеспечения работоспособности и эффективной эксплуатации конструктивных элементов рыбоводных систем, с учётом требований технологии, биобезопасности и устойчивости функционирования аквакультурного производства.

Задачи практического модуля

Изучение конструкции и принципов работы основных элементов рыбоводных систем (бассейнов, садков, систем водоснабжения, фильтрации, аэрации и др.).

Освоение методов технического обслуживания и диагностики состояния оборудования, применяемого в системах открытого, замкнутого и полужамкнутого водоснабжения.

Приобретение навыков настройки, регулировки и восстановления эксплуатационных параметров конструктивных элементов, включая инженерные коммуникации и технологические установки.

Овладение приёмами безопасной работы с оборудованием рыбоводных систем, с соблюдением санитарно-эпидемиологических и экологических требований.

Развитие умений анализа и принятия технических решений при эксплуатации, модернизации и ремонте рыбоводных установок.

Формирование ответственности за устойчивую и экономически эффективную эксплуатацию оборудования в условиях аквакультурного производства.

2. Место практического модуля в структуре ОПОП

Практический модуль ПМ.01 «Техническое обеспечение эксплуатационных режимов конструктивных элементов рыбоводных систем» является ключевым компонентом образовательной программы по специальности 35.02.19 «Техническое обеспечение рыбоводства», утверждённой приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 8 июля 2024 г. № 473.

Место модуля в структуре образовательной программы

ПМ.01 входит в состав профессионального цикла и направлен на формирование у обучающихся профессиональных компетенций, предусмотренных ФГОС СПО по данной специальности. Он обеспечивает практическую подготовку студентов в области эксплуатации и технического обслуживания конструктивных элементов рыбоводных систем.

Модуль способствует формированию профессиональных компетенций:

Связь с другими дисциплинами

ПМ.01 тесно связан с дисциплинами базового и профессионального циклов, такими как: «Конструктивные элементы рыбоводных систем», «Технология аквакультуры», «Инженерные системы в рыбоводстве». Эти дисциплины обеспечивают теоретическую базу, необходимую для успешного освоения практического модуля.

Практическая направленность модуля В рамках ПМ.01 обучающиеся приобретают навыки:

Монтажа, наладки и регулировки рыбоводного оборудования.

Проведения технического обслуживания и текущего ремонта конструктивных элементов систем.

Обеспечения безопасной эксплуатации оборудования в соответствии с нормативными требованиями.

Итоговая аттестация

По завершении модуля предусмотрена промежуточная аттестация в форме квалификационного экзамена, направленного на оценку сформированных профессиональных компетенций обучающихся.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины

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;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках;

ПК 1.1. Поддерживать прочностные, антикоррозионные и гидроизоляционные свойства конструктивных элементов рыбоводных систем;

ПК 1.2. Защищать рыбоводные системы от нежелательных биологических объектов;

ПК 1.3. Контролировать расход воды, электричества и тепла в рыбоводных системах;

ПК 1.4. Проводить мониторинг технических средств экологической безопасности рыбоводных систем

После изучения практического модуля студент должен обладать следующими знаниями, умениями и навыками:

ПК 1.1. Поддерживать прочностные, антикоррозионные и гидроизоляционные свойства конструктивных элементов рыбоводных систем

Умения:

Оценивать техническое состояние конструктивных элементов рыбоводных установок;

Проводить профилактические осмотры и мероприятия по защите конструкций от разрушения;

Выполнять работы по восстановлению и герметизации поврежденных узлов и поверхностей;

Применять антикоррозионные и гидроизоляционные материалы.

Знания:

Основы материаловедения (влияние коррозии, гидродинамики и нагрузок);

Методы антикоррозионной и гидроизоляционной защиты (механические, химические, лакокрасочные и др.);

Технические требования и нормативные документы по обслуживанию конструкций.

Навыки:

Работа с инструментами и оборудованием для очистки, герметизации и защиты;

Выбор и применение защитных составов по типу конструкции и условиям эксплуатации.

ПК 1.2. Защищать рыбоводные системы от нежелательных биологических объектов

Умения:

Идентифицировать нежелательные биологические объекты (водоросли, паразиты, хищники и др.);

Использовать технические и биотехнические средства защиты (барьеры, сетки, УФ-системы и др.);

Выполнять санитарно-профилактические мероприятия в рыбоводных системах.

Знания:

Основы гидробиологии и водной микробиологии;

Методы биозащиты в аквакультуре;

Требования к санитарной защите рыбоводных объектов.

Навыки:

Проведение визуального и инструментального контроля биологических загрязнений;

Применение систем биофильтрации, озонирования, УФ-дезинфекции.

ПК 1.3. Контролировать расход воды, электричества и тепла в рыбоводных системах

Умения:

Снимать показания с расходомеров, счётчиков, датчиков температуры;

Интерпретировать показания приборов для анализа ресурсоэффективности;
Поддерживать заданные параметры температурного и гидрологического режима.

Знания:

Принципы функционирования водоснабжающих и энергетических систем в рыбоводстве;

Нормы и режимы потребления воды, тепла и электроэнергии;

Основы энергосбережения и ресурсной оптимизации в технологических процессах.

Навыки:

Настройка и эксплуатация измерительных приборов и систем автоматизации;

Поддержание стабильных режимов в соответствии с требованиями выращивания рыб.

ПК 1.4. Проводить мониторинг технических средств экологической безопасности рыбоводных систем

Умения:

Осуществлять регулярный контроль за состоянием фильтрационных, дренажных, аэрационных и обеззараживающих устройств;

Анализировать показатели качества воды и выбросов в окружающую среду;

Документировать результаты мониторинга и выявлять отклонения от нормы.

Знания:

Основы экологической безопасности в аквакультурных системах;

Требования природоохранного законодательства к водным объектам и рыбоводным хозяйствам;

Методы и средства очистки сточных вод и сохранения водной среды.

Навыки:

Работа с пробоотборниками, экспресс-тестами и автоматизированными системами контроля;

Ведение документации по мониторингу и техническому обслуживанию экологических систем.

-

4. Структура и содержание учебной дисциплины

Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины: всего - 341 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося - 341 часов, включая: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - 246 часов; самостоятельной работы обучающегося - 93 часов.

4.1 Структура учебной дисциплины:

Вид учебной деятельности	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	341

Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	194
Курсовая работа/проект	
Учебная практика	72
Производственная практика	
Самостоятельная работа студента (всего) в том числе: Подготовка сообщений, рефератов, составление таблиц, схем. Выполнение тренировочных заданий	75
Итоговая аттестация в форме	Экзамен

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов (если предусмотрена рассредоточенная практика)
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., теоретические занятия, часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 08., ОК 09., ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 1.3., ПК 1.4.	МДК 01.01 Монтаж и техническое обслуживание инженерных систем рыбоводных установок	111	89	49	40	22		-	-
ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 08., ОК 09., ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 1.3., ПК 1.4.	МДК 01.02 Контроль эксплуатационных параметров и регламентное обслуживание рыбоводных систем	158	105	63	42	53		-	-

ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 08., ОК 09., ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 1.3., ПК 1.4.	Учебная практика (по профилю специальности), часов	72					72	
	Всего:	341	248	166	82	93	72	

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

МДК 01.01 Монтаж и техническое обслуживание инженерных систем рыбоводных установок

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
Раздел 1. Монтаж инженерных систем рыбоводных установок	Введение в инженерные системы рыбоводных установок: назначение, классификация, требования. Подготовка площадки и оснований под установку инженерных систем. Монтаж систем водоснабжения (гравитационного, насосного, рециркуляционного типа). Установка и подключение систем фильтрации: механической, биологической и химической. Установка и пусконаладка систем аэрации и оксигенации. Монтаж теплообменных систем и обогрева (тепловые насосы, бойлеры и др.). Прокладка трубопроводов, кабелей и магистралей инженерных сетей. Установка автоматизированных систем контроля и управления параметрами среды. Монтаж защитных и санитарных систем: сеток, перегородок, УФ-дезинфекции. Проверка и пусконаладка всех компонентов инженерных систем после монтажа.	40	2
Раздел 2. Техническое обслуживание инженерных систем рыбоводных установок	Технический регламент обслуживания систем водоснабжения и водоотведения. Диагностика и обслуживание насосного оборудования и арматуры. Очистка и восстановление фильтрационных систем (биофильтры, барабанные фильтры и др.). Обслуживание и настройка систем аэрации, оксигенации и воздуходувок. Контроль и регулировка температурного режима в рыбоводных системах. Профилактика и ремонт протечек, коррозии и засоров в трубопроводах.	49	2

	Проверка и калибровка датчиков, расходомеров, термометров, УЗ-приборов. Замена и ремонт изношенных частей инженерных коммуникаций. Ведение технической документации и журналов техобслуживания. Обеспечение экологической безопасности при обслуживании инженерных систем.		
	Самостоятельная работа	22	2
	Итого	111	2

Содержание междисциплинарного комплекса

РАЗДЕЛ 1. Монтаж инженерных систем рыбоводных установок

Тема 1. Введение в инженерные системы рыбоводных установок.

Понятие инженерных систем и их роль в рыбоводстве. Классификация инженерных систем. Требования к системам в зависимости от типа установки (УЗВ, садковая, прудовая). Основные технические параметры. Энергоэффективность и биобезопасность. Экологические требования. Связь с производственным циклом выращивания рыбы. Примеры типовых систем. Ошибки проектирования и их последствия. Обзор нормативной документации.

Тема 2. Подготовка площадки и оснований.

Геодезические и гидрологические исследования. Выбор места размещения инженерных объектов. Подготовка площадки: выемка, отсыпка, выравнивание. Основания под бассейны, оборудование и магистрали. Гидроизоляционные мероприятия. Планировка внутренней логистики. Учет вентиляции и дренажа. Меры противопожарной безопасности. Организация временного электроснабжения. Контроль качества подготовительных работ.

Тема 3. Монтаж систем водоснабжения

Виды водоснабжения: проточный, замкнутый, полужамкнутый. Схемы разводки воды. Подбор насосного оборудования. Установка водозаборов. Монтаж насосных станций. Укладка водопроводных труб. Подключение резервуаров и накопителей. Герметизация соединений. Первичный запуск и отладка. Безопасность работ с подачей воды.

Тема 4. Установка систем фильтрации

Назначение и типы фильтрации. Барабанные и сетчатые фильтры. Биофильтры и их компоненты. Установка адсорбционных систем (угольных, цеолитовых). Укладка трубопроводов к фильтрам. Расчёт производительности. Подключение датчиков загрязнённости. Наладка и проверка работы. Меры по защите фильтров от засора. Подключение к системе промывки.

Тема 5. Установка систем аэрации и оксигенации

Потребности рыбы в кислороде. Принципы аэрации и оксигенации. Выбор типа оборудования (компрессоры, диффузоры). Схемы прокладки воздушных магистралей. Установка воздушных распределителей. Расположение аэраторов в резервуарах. Монтаж кислородных генераторов. Учет шума и вибрации. Системы аварийного кислорода. Подключение и тестирование оборудования.

Тема 6. Монтаж теплообменных систем

Необходимость подогрева и охлаждения воды. Тепловые насосы, бойлеры, радиаторы. Учет теплопотерь. Монтаж теплообменников. Подача и циркуляция теплоносителя. Изоляция труб и резервуаров. Управление температурой: автоматика. Учет энергоэффективности. Подключение к водо- и электросети. Испытания на утечки и перегрев.

Тема 7. Прокладка трубопроводов и кабелей

Виды труб и их свойства. Методы прокладки: открытая, скрытая, подземная. Крепеж и подвесы. Радиусы изгиба и углы поворота. Электробезопасность и защита кабелей. Разводка труб к основным узлам. Маркировка трубопроводов. Учет давления и расхода. Соединения и арматура. Гидравлическое и электрическое тестирование.

Тема 8. Установка систем управления

Контроллеры, реле, датчики. Сборка щитов управления. Системы удаленного мониторинга. Программирование рабочих режимов. Подключение исполнительных механизмов. Интеграция с системами сигнализации. Монтаж и защита слаботочной проводки. Обучение персонала. Учет отказов и логирование. Тестовые режимы.

Тема 9. Монтаж санитарных и защитных систем

Сетчатые перегородки и барьеры. Системы УФ-дезинфекции. Озонаторы и ультразвуковые установки. Защита от хищников и вредителей. Санпропускники. Биофильтрация. Контроль доступа к оборудованию. Средства защиты персонала. Системы экстренной остановки. Инструктаж и маркировка.

Тема 10. Пусконаладка инженерных систем

Последовательность ввода в эксплуатацию. Проверка всех соединений. Испытания на герметичность. Балансировка систем. Промывка и очистка. Наладка автоматики. Проверка аварийных режимов. Оформление актов испытаний. Инструктаж обслуживающего персонала.

РАЗДЕЛ 2. Техническое обслуживание инженерных систем рыбоводных установок

Тема 11. Технический регламент обслуживания систем водоснабжения и водоотведения

Периодичность регламентных работ. Инструкция по осмотру и диагностике. Проверка напора и расхода воды. Очистка трубопроводов и водоводов. Промывка и дезинфекция труб. Выявление и устранение протечек. Проверка герметичности соединений. Ревизия и смазка арматуры. Оформление журналов обслуживания. Безопасность работ при обслуживании.

Тема 12. Обслуживание насосного оборудования

Виды и типы насосов в рыбоводстве. Планово-предупредительный осмотр. Замена изношенных деталей. Проверка давления и производительности. Диагностика вибрации и шумов. Чистка фильтров грубой очистки. Смазка подшипников и уплотнений. Проверка и замена уплотнительных элементов. Электротехническое тестирование. Безопасный демонтаж и установка насоса.

Тема 13. Очистка и восстановление фильтрационных систем

Определение степени загрязнения. Технология очистки механических фильтров. Очистка барабанных и сетчатых фильтров. Промывание биофильтров. Замена фильтрующих материалов. Дезинфекция и промывка фильтрационных корпусов. Проверка датчиков давления/уровня загрязненности. Диагностика автоматики промывки. Контроль качества отфильтрованной воды. Ведение документации по обслуживанию.

Тема 14. Обслуживание аэрационных и оксигенационных систем

Очистка диффузоров и воздухопроводов. Проверка подачи воздуха/кислорода. Диагностика компрессоров. Проверка давления в системе. Замена мембран, фильтров, шлангов. Смазка и уход за подвижными частями. Проверка соединений на герметичность. Калибровка датчиков O₂. Регулировка производительности системы. Безопасность при обслуживании систем подачи газа.

Тема 15. Контроль и регулировка температурного режима

Диагностика работы теплообменного оборудования. Проверка температурных датчиков. Устранение утечек теплоносителя. Очистка радиаторов и контуров нагрева. Проверка автоматики (реле, термостаты). Тестирование аварийной защиты. Контроль температуры в резервуарах. Регулировка температуры в зависимости от стадии выращивания. Снижение энергозатрат. Документирование параметров работы.

Тема 16. Ремонт трубопроводов и устранение коррозии

Выявление протечек и засоров. Устранение накипи и отложений. Методы борьбы с коррозией. Замена участков трубопровода. Ревизия и ремонт запорной арматуры. Герметизация соединений. Контроль качества воды (pH, агрессивность). Покрытия и изоляционные материалы. Промывка и тестирование после ремонта. Учет ремонтных работ.

Тема 17. Обслуживание и калибровка датчиков и автоматики

Виды датчиков (уровня, давления, температуры, pH, O₂ и др.). Проверка показаний и калибровка. Замена неисправных датчиков. Проверка соединений и кабелей. Настройка контроллеров и исполнительных механизмов. Диагностика аварийных сигналов. Ведение логов и архивов. Тестирование автоматических сценариев. Устранение сбоев и зависаний системы. Обновление программного обеспечения.

Тема 18. Замена и ремонт инженерных коммуникаций

Диагностика инженерных сетей. Демонтаж повреждённых участков. Выбор материалов для замены. Установка компенсаторов и переходников. Сварка, склейка, резьбовые соединения. Проверка прочности и герметичности. Восстановление изоляции. Промывка и продувка систем. Проверка функциональности после ремонта. Составление акта выполненных работ.

Тема 19. Ведение документации по техническому обслуживанию

Журналы осмотров и ремонтов. Фиксация параметров эксплуатации. Активирование неисправностей. Графики планово-предупредительных работ. Отчётность по расходу материалов. Формы технических паспортов оборудования. Протоколы испытаний. Программа производственного контроля. Взаимодействие с контролирующими органами. Архивирование и хранение документации.

Тема 20. Обеспечение экологической безопасности при техобслуживании

Основные экологические риски рыбоводства. Требования к сточным водам. Сбор и утилизация отходов обслуживания. Защита водных источников. Противоаварийные мероприятия. Ведение журналов экологического контроля. Использование биологических и химических средств. Меры по предотвращению загрязнения воздуха и воды. Роль персонала в охране окружающей среды. Документирование соблюдения экологических требований

2.1. Тематический план и содержание МКД

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
Раздел 1. Контроль эксплуатационных параметров рыбоводных систем	Параметры водной среды, влияющие на жизнедеятельность гидробионтов Методы измерения температуры, растворённого кислорода, pH, азотистых соединений Контроль расхода воды, электричества и тепла в рыбоводных установках Контроль микробиологической и химической безопасности среды Инструменты и средства автоматического мониторинга параметров в УЗВ.	30	2
Раздел 2. Регламентное техническое обслуживание рыбоводных систем	Планирование и организация технического обслуживания оборудования Порядок регламентного обслуживания систем водоподготовки и фильтрации Обслуживание систем подачи кислорода, тепла и энергии Текущий и профилактический ремонт конструктивных элементов Учет и анализ данных технического обслуживания	40	2
Раздел 3. Обеспечение надежности и экологической безопасности рыбоводных систем	Идентификация и предотвращение отказов оборудования и систем Мониторинг биологических загрязнителей и нежелательных объектов Санитарно-гигиенические мероприятия в рыбоводных установках Меры по обеспечению экологической безопасности при обслуживании Документирование и аудит параметров эксплуатации и безопасности	35	2
	Самостоятельная работа	53	2
	Итого	158	2

Содержание обучения по МКД

РАЗДЕЛ 1. Контроль эксплуатационных параметров рыбоводных систем

Тема 1. Параметры водной среды, влияющие на жизнедеятельность гидробионтов

Температурный режим и его влияние на рост рыб. Уровень растворенного кислорода. Водородный показатель (рН). Концентрация аммиака, нитритов и нитратов. Уровень углекислого газа. Содержание взвешенных веществ. Солевой состав воды. Оптимальные значения параметров по видам рыб. Колебания параметров и их последствия. Биологические индикаторы качества воды.

Тема 2. Методы измерения температуры, кислорода, рН, азотистых соединений

Механические и электронные термометры. Электрохимические датчики кислорода. Измерение рН с помощью индикаторов и рН-метров. Фотометрические методы анализа азотистых соединений. Нормы измерения и допустимые пределы. Точность и калибровка приборов. Сравнение ручных и автоматических методов. Правила подготовки проб воды. Хранение и утилизация реактивов. Оформление результатов измерений.

Тема 3. Контроль расхода воды, электричества и тепла в рыбоводных установках

Учет водопотребления в УЗВ и проточных системах. Расходомеры и водомеры: типы, установка, считывание. Энергопотребление насосов, компрессоров, обогревателей. Учет тепловой энергии. Влияние режима работы на ресурсосбережение. Методика съема показаний. Анализ превышения нормативов. Оптимизация потребления ресурсов. Мониторинг пиковых нагрузок. Использование автоматических систем учета.

Тема 4. Контроль микробиологической и химической безопасности среды

Источники биологических загрязнений. Пробы на наличие патогенных микроорганизмов. Количественный учет микрофлоры. Контроль остаточного хлора, озона, перекиси. Гигиенические требования к воде. Биофильтрация и ее эффективность. Определение бионагрузки на систему. Методы экспресс-анализа. Регламентные значения и допустимые концентрации. Безопасность персонала при работе с пробами.

Тема 5. Инструменты и средства автоматического мониторинга параметров в УЗВ

Датчики рН, температуры, кислорода, мутности. Контроллеры и автоматические станции мониторинга. Программное обеспечение для УЗВ. Сбор, обработка и передача данных. Системы аварийного оповещения. Подключение и настройка оборудования. Интерпретация графиков и трендов. Протоколирование показателей. Устранение сбоев в автоматике. Современные решения: IoT, SCADA, телеметрия.

РАЗДЕЛ 2. Регламентное техническое обслуживание рыбоводных систем

Тема 6. Планирование и организация технического обслуживания оборудования

Категории технического обслуживания. Графики и сроки проведения ТО. Нормативная документация по обслуживанию. Ответственные лица и распределение задач. Подготовка оборудования к обслуживанию. Инструменты и средства индивидуальной защиты. Составление дефектной ведомости. Резервирование оборудования. Материально-техническое обеспечение ТО. Оформление документации и отчетности.

Тема 7. Порядок регламентного обслуживания систем водоподготовки и фильтрации

Очистка механических фильтров. Ревизия биофильтров. Замена или промывка фильтрующих элементов. Контроль засоренности и давления. Проверка насосов промывки. Удаление осадка из отстойников. Санитарная обработка оборудования. Инструменты для обслуживания. Диагностика и устранение неисправностей. Фиксация результатов обслуживания.

Тема 8. Обслуживание систем подачи кислорода, тепла и энергии

Техническое обслуживание компрессоров и оксигенаторов. Проверка герметичности воздушных магистралей. Очистка воздухораспределительных устройств. Обслуживание генераторов кислорода. Осмотр и чистка теплообменников. Проверка и регулировка температурных датчиков. Электротехнический контроль электроснабжения. Безопасность при работе с газами и электричеством. Регистрация показателей на момент обслуживания. Определение ресурса оборудования.

Тема 9. Текущий и профилактический ремонт конструктивных элементов

Осмотр стенок бассейнов и емкостей. Устранение протечек и трещин. Защита от коррозии металлических элементов. Герметизация швов и соединений. Ремонт и замена трубопроводов. Восстановление покрытий и изоляции. Технологии ремонта пластиковых конструкций. Оценка остаточного ресурса. Ведение ремонтной документации. Оценка качества выполненного ремонта.

Тема 10. Учет и анализ данных технического обслуживания

Журналы технического состояния оборудования. Цифровые системы учёта ТО. Составление отчетов по ТО и ППР. Выявление повторяющихся неисправностей. Оценка эффективности ремонтных мероприятий. Прогнозирование поломок и износа. Использование графиков и диаграмм. Стандарты отчетности по ТО. Корректирующие мероприятия. Подготовка к внутреннему и внешнему аудиту.

РАЗДЕЛ 3. Обеспечение надежности и экологической безопасности рыбоводных систем

Тема 11. Идентификация и предотвращение отказов оборудования и систем

Основные причины отказов. Классификация аварийных ситуаций. Признаки надвигающегося отказа. Диагностика вибрации, шума, утечек. Использование контрольных карт и чек-листов. Предотвращение перегрузок систем. Резервирование ключевых узлов. Повышение отказоустойчивости. Алгоритмы действий при сбоях. Документирование инцидентов.

Тема 12. Мониторинг биологических загрязнителей и нежелательных объектов

Источники биологических угроз. Методы обнаружения водорослей, бактерий, беспозвоночных. Биозаращение оборудования. Контроль численности нежелательных видов. Биофаулинг и его профилактика. Обработка оборудования против биозагрязнителей. Ведение мониторингового журнала. Роль УФ и озонирования. Санитарные разрывы и барьеры. Поддержание биобаланса.

Тема 13. Санитарно-гигиенические мероприятия в рыбоводных установках

График санитарных обработок. Моющие и дезинфицирующие средства. Обработка резервуаров и труб. Обработка инструмента и оборудования. Утилизация отходов. СИЗ для обслуживающего персонала. Протоколы санитарной безопасности. Контроль качества обработки. Предотвращение перекрестных загрязнений. Обучение персонала санитарии.

Тема 14. Меры по обеспечению экологической безопасности при обслуживании

Воздействие УЗВ на окружающую среду. Регламент сброса сточных вод. Методы утилизации отработанных растворов. Сбор и переработка органических остатков. Минимизация выбросов CO₂, NO_x. Энергоэффективные технологии. Повторное использование воды. Правила обращения с химическими веществами. Мониторинг воздействия на окружающую среду. Документирование экологических параметров.

Тема 15. Документирование и аудит параметров эксплуатации и безопасности

Виды документации (журналы, акты, паспорта). Требования Роспотребнадзора и Ростехнадзора. Электронный документооборот. Подготовка к проверкам и аудитам. Составление отчетов о техобслуживании. Хранение документации. Аудит параметров качества воды. Форма представления технических отчетов. Ответственность за ведение документации. Роль документации в управлении качеством

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Специализированная аудитория

Видеопроектор, экран настенный, ноутбук; наглядный, иллюстративный материал, тематические фильмы.

1.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы:

МДК 01.01 «Монтаж и техническое обслуживание инженерных систем рыбоводных установок»

Основная литература:

Гогин, Н. А. Устройство и эксплуатация рыбоводных систем : учеб. пособие / Н. А. Гогин. — М. : КолосС, 2022. — 224 с.

Зуев, В. В. Рыбоводные установки: проектирование, монтаж, эксплуатация / В. В. Зуев. — СПб. : Лань, 2023. — 304 с.

Бусурманов, В. А. Основы технической эксплуатации рыбоводных систем / В. А. Бусурманов. — М. : Академия, 2021. — 192 с.

Кузьмин, С. В. Монтаж и техническое обслуживание оборудования в аквакультуре / С. В. Кузьмин. — Екатеринбург : УрФУ, 2022. — 188 с.

Дополнительная литература:

Орлов, А. Н. Технология рыбоводства : учебник для СПО / А. Н. Орлов. — М. : Инфра-М, 2021. — 336 с.

Гаврилов, А. Н. Электроснабжение и автоматизация рыбоводных комплексов / А. Н. Гаврилов. — СПб. : Лань, 2022. — 256 с.

Мельников, И. В. Инженерное обеспечение аквакультурных хозяйств / И. В. Мельников. — Ростов н/Д : Феникс, 2020. — 240 с.

Смирнов, Е. П. Инженерные системы рыбоводных предприятий / Е. П. Смирнов. — Новосибирск : СибАК, 2019. — 174 с.

Захаров, С. А. Установка замкнутого водоснабжения: принципы работы и обслуживание / С. А. Захаров. — М. : ВНИИР, 2020. — 128 с.

Санитарные и технологические нормы для УЗВ : сб. норматив. док. — М. : ЦНТИ, 2023. — 112 с.

МДК 01.02 «Контроль эксплуатационных параметров и регламентное обслуживание рыбоводных систем»

Основная литература:

Гусев, А. А. Экологическая безопасность водных объектов и рыбоводных систем / А. А. Гусев. — М. : Логос, 2020. — 192 с.

Руководство по контролю качества воды в аквакультуре / пер. с англ. — М. : ВНИИР, 2019. — 152 с.

Орлов, А. Н. Технология рыбоводства : учебник для СПО / А. Н. Орлов.

— М. : Инфра-М, 2021. — 336 с.

Дополнительная литература:

Зуев, В. В. Рыбоводные установки: проектирование, монтаж, эксплуатация / В. В. Зуев. — СПб. : Лань, 2023. — 304 с.

Николаев, П. С. Основы аквакультуры : практикум / П. С. Николаев. — М. : КолосС, 2020. — 180 с.

Мельников, И. В. Инженерное обеспечение аквакультурных хозяйств / И. В. Мельников. — Ростов н/Д : Феникс, 2020. — 240 с.

Смирнов, Е. П. Контроль микроклимата в рыбоводных системах / Е. П. Смирнов. — Новосибирск : СибАК, 2021. — 160 с.

Андреев, В. Л. Метрологическое обеспечение в аквакультуре / В. Л. Андреев. — М. : Академия, 2022. — 128 с.

Попов, Ю. С. Приборы контроля и автоматики в рыбоводных системах / Ю. С. Попов. — СПб. : Лань, 2019. — 192 с.

Методические указания для преподавателей по реализации практического модуля ПМ.01 «Техническое обеспечение эксплуатационных режимов конструктивных элементов рыбоводных систем»

1. Общие положения

Данные методические указания предназначены для преподавателей, реализующих практический модуль ПМ.01 в рамках образовательной программы по специальности 35.02.19 «Техническое обеспечение рыбоводства». Указания направлены на обеспечение единых подходов к организации учебного процесса, формированию у обучающихся профессиональных компетенций ПК 1.1–ПК 1.4, а также эффективной реализации МДК 01.01 и МДК 01.02.

2. Цель практического модуля

Формирование у обучающихся профессиональных компетенций, необходимых для обеспечения эксплуатационной надежности, технической безопасности и регламентного обслуживания конструктивных элементов и инженерных систем рыбоводных установок.

3. Основные задачи преподавателя

Обеспечить практикоориентированное обучение через выполнение производственных заданий и лабораторно-практических работ;

Формировать у обучающихся устойчивые навыки диагностики, монтажа, профилактики и обслуживания оборудования;

Организовать контроль за усвоением нормативных требований и стандартов эксплуатации рыбоводных систем;

Развивать у студентов компетенции в области охраны труда, технической документации, метрологии, биобезопасности и энергосбережения.

4. Методические рекомендации по организации обучения

4.1. Формы обучения:

Аудиторные занятия: лекции (в объёме не более 20% от общего количества часов), практические и лабораторные занятия;

Учебная практика (отработка монтажных и диагностических операций);

Самостоятельная работа обучающихся (в том числе выполнение расчетных и ситуационных заданий).

4.2. Используемые методы:

Инструктажи по охране труда и технике безопасности;

Разбор технологических схем, типовых дефектов и способов их устранения;

Демонстрация оборудования и макетов;

Работа с технической документацией и эксплуатационными паспортами;

Деловые и ситуационные игры (например, сценарии выхода из аварийных ситуаций);

Решение производственных задач (кейсов).

4.3. Средства обучения:

Технические средства: стенды УЗВ, насосы, УФ-стерилизаторы, системы контроля воды;

Раздаточный материал: чертежи, таблицы, схемы;

Программное обеспечение (например, SCADA-системы или аналоги);

Видеоматериалы о работе рыбоводных установок и инженерных систем.

5. Методические рекомендации по реализации МДК

МДК 01.01 «Монтаж и техническое обслуживание инженерных систем рыбоводных установок»

Акцент на изучение конструктивных особенностей инженерных систем (гидроснабжение, канализация, аэрация, обогрев, электро- и энергообеспечение);

Практика должна включать демонтаж/монтаж и диагностику узлов и агрегатов;

Обязательное использование чертежей, схем и паспортов изделий;

Отработка алгоритмов планового технического обслуживания.

МДК 01.02 «Контроль эксплуатационных параметров и регламентное обслуживание рыбоводных систем»

Фокус на изучении параметров качества воды (температура, pH, растворённый кислород, нитриты и др.);

Работа с приборами и датчиками контроля (анализаторы, щупы, автоматизированные станции);

Проведение регламентных проверок, калибровка, чистка оборудования;

Отработка ведения журналов учета и соблюдение СанПиН и других нормативов.

6. Формы текущего контроля знаний

Устные опросы по итогам тем;

Проверка выполнения лабораторно-практических работ;
Решение кейсов и ситуационных задач;
Самостоятельные контрольные задания;
Тестирование на знание оборудования и нормативов.

7. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачёта на основе:

Результатов выполнения учебно-производственных заданий;
Соблюдения техники безопасности;
Отчётов по лабораторным и практическим работам;
Устного/письменного опроса по темам;
Самостоятельных проектов (мини-проектов) или ситуационных решений.

8. Требования к преподавателю

Преподаватель, ведущий данный модуль, должен:
Иметь профильное инженерно-техническое или биотехнологическое образование;
Владеть современными технологиями эксплуатации рыбоводных систем;
Уметь работать с профессиональными программами учета, проектирования и диагностики;
Проходить регулярное повышение квалификации;
Обладать навыками методической и проектной деятельности.

Перечень информационных технологий, используемых в обучении, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows XP / Microsoft Windows 7 Professional , Microsoft Office Professional 2003 / Microsoft Office Professional 2007 / Microsoft Office Professional 2010

STATISTICA Advanced + QC 10 for Windows

в т.ч. отечественное

Astra Linux Special Edition РУСБ 10015-01 версии 1.6.

1С:Предприятие 8. Конфигурация, 1С: Бухгалтерия 8 (учебная версия)

Project Expert 7 (Tutorial) for Windows

СПС КонсультантПлюс

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный

Свободно распространяемое лицензионное программное обеспечение:

OpenOffice

LibreOffice

7-Zip

Adobe Acrobat Reader

Google Chrome

в т.ч. отечественное
Яндекс.Браузер

Интернет-ресурсы

1. Официальный сайт Федерального агентства лесного хозяйства: www.Rosleshoz.gov.ru
2. Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Вологодской области: Priroda@dpr.gov35.ru Priroda@dpr.gov35.ru Priroda@dpr.gov35.ru
3. Департамент лесного комплекса Вологодской области: www.forestvologda.ru
4. Федеральное государственное бюджетное учреждение «Дарвинский государственный природный биосферный заповедник»: dgpbz@rambler.ru; ekodarwin@mail.ru
5. ФГБУ НП «Русский Север»: npark@vologda.ru
6. ЭБС ЛАНЬ - режим доступа: <https://eJanbook.com/>
7. ЭБС Znanium.com - режим доступа: <http://znanium.com/>
8. ЭБС ЮРАЙТ - режим доступа: <https://biblio-online.ru/>
9. ЭБС ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА - режим доступа: <https://molochnoe.ru/ebs/>
10. <http://www.mnr.gov.ru/> Министерство природных ресурсов
11. <http://www.rosleshoz.gov.ru/> Федеральное агентство лесного хозяйства
12. <http://www.forestforum.ru/> Лесной форум Гринпис России
13. <http://www.wwf.ru/> Всемирный фонд дикой природы (WWF России)
14. <http://www.fsc.ru/> Лесной попечительский совет России
15. <http://www.pefc.ru/> Российский национальный совет по лесной сертификации
16. <http://www.aviales.ru/default.aspx?textpage=18> ФГУ Авиалесохрана
17. <http://www.rcfh.ru/> Российский центр защиты леса
18. <http://rwn.boom.ru/> -Русская природа.

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Стандартно оборудованные лекционные аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный, ноутбук.

Красная книга, Том 1, Том 2, Том 3.

Приборы в качестве демонстрации для ознакомления методических подходов:

1. Метеостанция Kestrel 4500 HNV Horus
2. Навигационный приемник Garmin GPSMAP 64ST RUS
3. Плювиограф П-2М
4. Психрометр аспирационный МВ-4-2М
5. Регистратор температуры автономный малогабаритный ТР-2

6. Анемометр ручной электронный АРЭ-М
7. Регистратор температуры автономный малогабаритный ТР-2
8. 3. Общие требования к организации образовательного процесса

Образовательный процесс организуется строго по расписанию занятий, утвержденному проректором по учебной работе. График освоения предполагает последовательное освоение дисциплины, включающее в себя как теоретические, так и практические занятия.

Изучение теоретического материала может проводиться как в каждой группе, так и для нескольких групп (при наличии нескольких групп на специальности).

При проведении практических занятий проводится деление группы студентов на подгруппы, численностью не более 16 чел.

Результатом освоения дисциплины выступают ПК, оценка которых представляет собой экзамен.

С целью оказания помощи обучающимся при освоении теоретического и практического материала, выполнения самостоятельной работы разрабатываются учебно-методические материалы: методические указания, раздаточный материал.

При освоении дисциплины преподавателем устанавливаются часы дополнительных занятий, в рамках которых для всех желающих проводятся консультации.

1. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Ниже приведена таблица с основными показателями достижения результата (сформированности компетенций) , а также формами и методами контроля и оценки для общих (ОК) и профессиональных (ПК) компетенций по практическому модулю ПМ.01 «Техническое обеспечение эксплуатационных режимов конструктивных элементов рыбоводных систем»:

Общие компетенции (ОК)

Компетенция	Основные показатели достижения результата	Формы контроля и оценки	Методы контроля и оценки
ОК 01	Обоснование выбора методов решения задач по технической эксплуатации рыбоводных систем	Анализ ситуационных задач, защита проекта	Тестирование, устный опрос, проект
ОК 02	Применение ИТ при диагностике и мониторинге рыбоводных установок	Лабораторные работы, практикумы	Компьютерное тестирование, практическое задание
ОК 03	Применение норм права и финансовой грамотности в процессе технического обслуживания	Разбор кейсов, мини-эссе	Анализ кейсов, деловая игра

ОК 04	Эффективная коммуникация и кооперация при выполнении работ в группе	Работа в команде, коллективный проект	Наблюдение, групповое обсуждение, взаимная оценка
ОК 05	Подготовка технической документации и отчетов	Ведение журналов, оформление протоколов	Экспертиза документов, зачет
ОК 06	Демонстрация культуры поведения, антикоррупционных норм	Сценарии поведения, обсуждение этических дилемм	Наблюдение, собеседование
ОК 07	Учет принципов экологичности, ресурсосбережения и безопасности	Участие в производственных практиках	Контроль листов, ситуационные задачи
ОК 08	Применение навыков физической культуры в режиме дня	Индивидуальный план здоровья	Самоанализ, дневник активности
ОК 09	Пользование инструкциями и техдокументацией на русском и английском языках	Перевод, анализ документации	Контроль перевода, аннотирование, тест

Профессиональные компетенции (ПК)

Компетенция	Основные показатели достижения результата	Формы контроля и оценки	Методы контроля и оценки
ПК 1.1	Выбор и применение методов защиты конструкций от коррозии и повреждений	Практическая работа по ремонту/обслуживанию	Тест, демонстрация навыков, зачет
ПК 1.2	Устранение и профилактика заражения биологическими объектами	Практикум по обработке систем, антисептике	Лабораторная работа, устный опрос
ПК 1.3	Расчет и контроль расхода воды, энергии и тепла	Расчетные задания, анализ показаний приборов	Решение задач, заполнение форм, тест
ПК 1.4	Проведение мониторинга экологической безопасности и работа с измерительными приборами	Лабораторные измерения, ведение журналов	Контрольный практикум, защита отчета