

Автономная некоммерческая организация профессионального образования

«ВЕРХНЕВОЛЖСКИЙ МЕЖОТРАСЛЕВОЙ ТЕХНИКУМ»



УТВЕРЖДАЮ
Директор Верхневолжского
межотраслевого техникума

А.И. Садыкова
2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.02 Технологическое обеспечение процессов воспроизводства и выращивания рыбы и других
гидробионтов**

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

Цель практического модуля ПМ.02

Формирование у обучающихся профессиональных компетенций, необходимых для организации и осуществления технологических процессов воспроизводства, подращивания и выращивания рыбы и других гидробионтов с учетом биологических особенностей объектов, условий среды и требований к качеству продукции аквакультуры.

Задачи практического модуля ПМ.02

Освоение технологии воспроизводства рыб

— изучение способов получения, инкубации и выращивания личинок и молоди рыб и гидробионтов, включая технологии промышленного и прудового воспроизводства.

Формирование навыков ведения технологических процессов выращивания

— обеспечение оптимальных условий кормления, содержания и контроля за ростом и развитием объектов аквакультуры на различных стадиях онтогенеза.

Овладение методами биологического и технологического контроля

— проведение наблюдений за физиологическим состоянием рыб, оценка эффективности кормов и профилактических мероприятий.

Обеспечение биобезопасности и ветеринарно-санитарного благополучия

— применение мер профилактики заболеваний, контроль за санитарным состоянием водоема и технологического оборудования.

Развитие умений вести производственную документацию и отчетность

— оформление журналов, карт технологического учета, ведение оперативной документации по выращиванию.

Формирование экологического мышления и ответственности

— учет природоохранных норм, соблюдение правил обращения с водой, отходами, минимизация экологических рисков.

2. Место практического модуля в структуре ОПОП

Практический модуль ПМ.02 «Технологическое обеспечение процессов воспроизводства и выращивания рыбы и других гидробионтов» является ключевым элементом профессионального цикла подготовки специалистов среднего звена по специальности 35.02.19 «Техническое обеспечение рыбоводства» и направлен на формирование профессиональных компетенций, связанных с осуществлением технологических процессов на рыбоводных предприятиях.

Модуль реализуется после освоения обучающимися дисциплин общего и профессионального циклов, включая дисциплины по биологии, гидрохимии, кормлению гидробионтов, рыбоводному оборудованию и санитарно-ветеринарным основам.

Освоение данного модуля обеспечивает практикоориентированную подготовку обучающихся и является базой для прохождения производственной практики, а также итоговой государственной аттестации. Итоговая аттестация

По завершении модуля предусмотрена промежуточная аттестация в форме 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 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 лова рыбы в рыбоводных хозяйствах;

ПК 2.4. Выполнять техническое обслуживание орудий рыболовства в рыбоводных хозяйствах;

ПК 2.5. Выполнять управление режимами эксплуатации технических средств и оборудования рыбоводных систем;

ПК 2.6. Осуществлять монтаж и демонтаж технических средств и оборудования рыбоводных систем

В том числе:

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

Знания:

Классификация и устройство основного технологического оборудования в рыбоводстве.

Регламенты технического обслуживания и ремонтов.

Требования безопасности при обслуживании машин и механизмов.

Умения:

Определять техническое состояние оборудования.

Проводить регламентные процедуры ТО: очистку, смазку, замену деталей.

Использовать документацию на оборудование.

Навыки:

Практические действия по обслуживанию насосов, аэраторов, систем подачи корма.

Работа с измерительным и слесарным инструментом.

Заполнение форм технической отчетности.

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

Знания:

Основные параметры водной среды: температура, pH, кислород, солёность.

Устройство и принцип работы приборов (анализаторы, датчики, автоматические станции).

Методы поверки и настройки.

Умения:

Устанавливать и настраивать оборудование контроля среды.

Проводить калибровку датчиков и приборов.

Интерпретировать полученные данные.

Навыки:

Настройка и подключение гидрохимических зондов, автоматических станций мониторинга.

Ведение журналов показаний.

Работа в цифровых интерфейсах оборудования.

ПК 2.3. Настраивать технические средства для лова рыбы в рыбоводных хозяйствах

Знания:

Виды и характеристики технических средств отлова (ловушки, насосы, садки, рыболовные машины).

Условия и правила отлова в различных типах установок.

Безопасность отлова для рыб и персонала.

Умения:

Выбирать средства отлова в зависимости от биологических и технологических условий.

Настраивать оборудование под нужный режим (скорость, напор, направление).

Обеспечивать сохранность рыбы при отлове.

Навыки:

Практическая настройка и работа с отцеживающими установками, рыбонасосами.

Обслуживание сетчатых и механических ловушек.

Подготовка оборудования к работе и консервации.

ПК 2.4. Выполнять техническое обслуживание орудий рыболовства в рыбоводных хозяйствах

Знания:

Конструкция и материалы орудий лова (сада, подсак, невод, ловушки).

Сроки и виды технического обслуживания.

Требования к безопасности и гигиене.

Умения:

Проводить осмотр и оценку состояния снастей и орудий лова.

Производить ремонт, чистку и сушку снастей.

Правильно хранить и маркировать оборудование.

Навыки:

Вязка сетей, ремонт ячеек, замена элементов снастей.

Работа с натяжными устройствами.

Заполнение ведомостей технического обслуживания.

ПК 2.5. Выполнять управление режимами эксплуатации технических средств и оборудования рыбоводных систем

Знания:

Режимы работы основных систем (аэрация, фильтрация, циркуляция воды).

Принципы автоматического и ручного регулирования.

Программы и системы управления (в том числе цифровые).

Умения:

Устанавливать режимы в соответствии с технологическими требованиями.

Регулировать параметры работы оборудования.

Контролировать показатели эффективности и энергопотребления.

Навыки:

Управление работой оборудования с помощью пультов и контроллеров.

Выявление и устранение сбоев в режиме эксплуатации.

Ведение технологического журнала.

ПК 2.6. Осуществлять монтаж и демонтаж технических средств и оборудования рыбоводных систем

Знания:

Технология монтажа и демонтажа основных инженерных систем (водоподача, канализация, фильтрация).

Чертежи, схемы и проектная документация.

Нормы охраны труда при монтажных работах.

Умения:

Подготавливать рабочее место и оборудование.

Выполнять сборку/разборку конструктивных элементов.

Проверять работоспособность после монтажа.

Навыки:

Работа с монтажным инструментом и оборудованием.

Соединение элементов трубопроводов, установка насосов, фильтров, систем УФ-обеззараживания.

Составление акта ввода в эксплуатацию.

4. Структура и содержание учебной дисциплины

Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины: всего - 352 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося - 352 часов, включая: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - 289 часов; самостоятельной работы обучающегося - 63 часов.

4.1 Структура учебной дисциплины:

Вид учебной деятельности	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	352
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	217
Курсовая работа/проект	
Учебная практика	72
Производственная практика	
Самостоятельная работа студента (всего) в том числе: Подготовка сообщений, рефератов, составление таблиц, схем. Выполнение тренировочных заданий	63
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 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.5., ПК 2.6	МДК 02.01 Технологии воспроизводства и выращивания рыбы и других гидробионтов	100	84	63	21	16		-	-
ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 08., ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.5., ПК 2.6	МДК 02.02 Техническое обеспечение процессов воспроизводства и выращивания рыбы и других гидробионтов	92	68	51	17	24			

ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 08., ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.5., ПК 2.6	МДК 02.03 Основные принципы и методы мониторинга среды обитания гидробионтов и их учет	88	65	39	26	23		-	-
ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 04., ОК 05., ОК 06., ОК 07., ОК 08., ОК 09., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.5., ПК 2.6	Учебная практика (по профилю специальности), часов	72						72	
	Всего:	352	280	64	92	63		72	

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

МДК 02.01 Технологии воспроизводства и выращивания рыбы и других гидробионтов

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
Раздел 1. Технологические основы воспроизводства гидробионтов	Биологические основы воспроизводства рыб и гидробионтов Репродуктивные особенности основных видов объектов аквакультуры Методы получения и подготовки производителей Технология получения и обработки половых продуктов Икрометание: индуцированные и естественные методы Инкубация икры: условия и оборудование Выращивание личинок: стадии, питание, уход Технология производства зоопланктона и кормов для молоди	42	2

	Контроль качества потомства и биометрические методы Биобезопасность и профилактика заболеваний на ранних стадиях развития		
Раздел 2. Технологии выращивания молоди и товарной рыбы	Системы и методы выращивания молоди (пруды, УЗВ, садки и др.) Кормление и рациональное питание при выращивании Режимы содержания: температура, освещение, аэрация Селекционно-племенная работа при выращивании Учет и контроль прироста, биометрия Сортировка и пересадка рыб в процессе выращивания Особенности выращивания хищных и растительноядных видов Технологии содержания других гидробионтов (моллюски, ракообразные) Подготовка к выпуску в естественные водоемы или на переработку Экологические и экономические аспекты выращивания	42	2
	Самостоятельная работа	16	2
	Итого	100	2

Содержание междисциплинарного комплекса

МДК 02.01. Технологии воспроизводства и выращивания рыбы и других гидробионтов

Раздел 1. Технологические основы воспроизводства гидробионтов

Тема 1. Биологические основы воспроизводства рыб и гидробионтов

Дидактические единицы: Цикл развития гидробионтов: эмбриональный и постэмбриональный периоды. Половой диморфизм и сроки полового созревания. Стратегии воспроизводства: особенности К- и r-стратегий. Экологические факторы, влияющие на воспроизводство. Типы нереста: литофильные, фитофильные, псаммофильные и др. Способы оплодотворения: внешнее и внутреннее. Спонтанный и индуцированный нерест. Сезонные и климатические особенности репродуктивных циклов. Условия среды, необходимые для начала нереста. Влияние антропогенных факторов на воспроизводство. Механизмы гормональной регуляции полового цикла. Репродуктивное поведение у различных видов рыб.

Тема 2. Репродуктивные особенности основных видов объектов аквакультуры

Дидактические единицы: Биология воспроизводства карпа. Репродуктивные особенности форели. Особенности воспроизводства сома. Характеристики воспроизводства осетровых. Нерестовые циклы растительноядных рыб (толстолобик, белый амур). Воспроизводство декоративных видов рыб. Особенности разведения ракообразных (артемия, креветка). Нерест моллюсков в

условиях аквакультуры. Сравнительный анализ репродуктивных параметров по видам. Температурные режимы для каждого вида при нересте. Требования к воде и корму у производителей. Влияние стрессов на фертильность.

Тема 3. Методы получения и подготовки производителей

Дидактические единицы: Отбор и содержание производителей. Селекция по племенным и биологическим признакам. Виды стимуляции полового созревания. Применение гормональных препаратов. Методы содержания производителей (пруды, бассейны, УЗВ). Условия зимовки. Кормление и подготовка к нересту. Способы идентификации производителей. Формирование пар и групп. Стандарты качества производителей. Протоколы ветконтроля и карантин. Документация и регистрация производителей.

Тема 4. Технология получения и обработки половых продуктов

Дидактические единицы: Методы получения икры: «сухой» и «мокрый». Сбор спермы и условия хранения. Оборудование для сбора половых продуктов. Асептика при манипуляциях. Физиологические признаки готовности к нересту. Применение уколов и их дозировка. Приемы иммобилизации производителей. Применение растворов для активации спермы. Хранение половых продуктов до инкубации. Рекондиционирование икры. Технологии криоконсервации спермы. Биометрия и оценка качества икры и молок.

Тема 5. Икротетание: индуцированные и естественные методы

Дидактические единицы: Условия для стимуляции естественного нереста. Протоколы индуцированного нереста. Гормональные препараты (гипофиз, ХГЧ, гонадотропины). Подбор доз и режимов инъекций. Механизмы действия гормональных стимуляторов. Биобезопасность при работе с препаратами. Особенности индуцирования у осетровых и карповых. Использование синтетических аналогов гормонов. Режимы освещения и температуры при индуцировании. Поведенческие признаки готовности к нересту. Контроль зрелости гонад. Последующий уход за производителями.

Тема 6. Инкубация икры: условия и оборудование

Дидактические единицы: Инкубационные аппараты: Вейсмана, Зугера, Ярославского. Температурные режимы инкубации. Аэрация и подача воды. Контроль за развитием эмбрионов. Профилактика грибковых инфекций. Протоколы обработки антисептиками. Сроки развития по видам. Отбор икры по стадии развития. Браковка нежизнеспособной икры. Перемешивание и промывка. Условия освещения и фотопериод. Автоматизация процесса.

Тема 7. Выращивание личинок: стадии, питание, уход

Дидактические единицы: Этапы развития личинок. Стартовые корма: артемия, инфузории. Температурный и световой режим. Плотность посадки. Уход и санитарный контроль. Условия фильтрации и аэрации. Микроклимат в личиночниках. Методы оценки выживаемости. Перевод на комбикорма. Предболезненные признаки. Селекция на стадии личинок. Учёт привеса и роста.

Тема 8. Технология производства зоопланктона и кормов для молоди

Дидактические единицы: Виды живых кормов: дафнии, артемии, коловратки. Условия культивирования зоопланктона. Микроводоросли как стартовый корм. Ферментация и биостимуляция кормов. Устройства для культивирования. Методы сбора и хранения. Дозировка и частота кормления. Оценка питательной ценности. Контроль микробиоты в культуре. Примеры искусственных заменителей. Экономические аспекты производства. Влияние корма на выживаемость и рост.

Тема 9. Контроль качества потомства и биометрические методы

Дидактические единицы: Основные биометрические параметры. Методики измерений (вес, длина, индекс). Учёт выхода личинок и молоди. Оценка однородности потомства. Применение цифровых инструментов контроля. Полевые и лабораторные методы анализа. Учёт коэффициента кондиции. Генетическая оценка потомства. Документирование биометрических данных. Отбор для дальнейшего выращивания. Учет брака и его причины. Периодичность контроля.

Тема 10. Биобезопасность и профилактика заболеваний на ранних стадиях развития

Дидактические единицы: Основы биобезопасности на инкубационных и личиночных стадиях. Типовые патогены ранних стадий. Дезинфекция оборудования и воды. Карантин новых производителей. Протоколы наблюдения за здоровьем. Введение санитарных зон. Методы диагностики заболеваний. Профилактическая обработка икры и личинок. Плановые ветеринарные мероприятия. Регламенты по содержанию. Ответность по биобезопасности. Меры при вспышках заболеваний.

Раздел 2. Технологии выращивания молоди и товарной рыбы

Тема 11. Системы и методы выращивания молоди (пруды, УЗВ, садки и др.)

Основные виды систем выращивания Наземные прудовые хозяйства: конструкция, преимущества и недостатки Установки замкнутого водоснабжения (УЗВ): принципы работы и технологии Системы выращивания в садках и сетчатых загонах Многоступенчатые комплексы выращивания Комбинированные и инновационные методы Выбор системы в зависимости от вида гидробионтов и условий Технологические особенности разных систем Примеры успешных хозяйств и проектов Влияние систем на качество молоди Экономическая эффективность разных методов Практические рекомендации по выбору и эксплуатации систем

Тема 12. Кормление и рациональное питание при выращивании

Биологические основы кормления гидробионтов Виды кормов: натуральные, промышленного производства, комбинированные Формирование рационов для разных возрастных групп Физиологические потребности рыб в питательных веществах Методы и режимы кормления Контроль качества кормов и кормления Влияние кормления на рост и здоровье Профилактика перекорма и недокорма Использование биодобавок и пробиотиков Автоматизация кормления Учет и анализ расхода кормов Экономические аспекты кормления

Тема 13. Режимы содержания: температура, освещение, аэрация

Влияние температуры на метаболизм и рост гидробионтов Оптимальные температурные режимы для основных видов
Контроль и регулирование температуры Роль освещения в физиологии и поведении рыб Виды искусственного освещения и режимы
Методы аэрации и их важность для кислородного режима Оборудование для аэрации (компрессоры, воздуходувки) Взаимосвязь
режимов содержания с качеством продукции Методы мониторинга и корректировки режимов Влияние экстремальных условий на
здоровье Современные технологии автоматического управления режимами Практические рекомендации по обеспечению комфортных
условий

Тема 14. Селекционно-племенная работа при выращивании

Цели и задачи селекции в аквакультуре Методы отбора производителей Генетические основы селекции Использование
родительских форм и линий Технологии получения качественного потомства Контроль и учет племенных животных Применение
методов биотехнологии (гибридизация, генетический маркеринг) Влияние селекции на продуктивность и устойчивость видов Ведение
селекционно-племенной документации Практические аспекты организации селекционной работы Этические и экологические аспекты
селекции Современные тенденции и перспективы селекции

Тема 15. Учет и контроль прироста, биометрия

Методы измерения массы и длины рыбы Ведение биометрического учета на разных этапах выращивания Контроль скорости
роста и продуктивности Использование статистических методов анализа данных Влияние условий выращивания на прирост
Применение биометрических данных для оптимизации технологий Ошибки учета и способы их минимизации Инструменты и
оборудование для биометрии Документирование результатов учета Примеры биометрических показателей у разных видов Взаимосвязь
биометрии с кормлением и режимами содержания Практические рекомендации по контролю прироста

Тема 16. Сортировка и пересадка рыб в процессе выращивания

Цели сортировки и пересадки Временные и технологические параметры проведения операций Методы и оборудование для
сортировки Учет и документирование операций Влияние сортировки на здоровье и рост Технологии безопасной транспортировки
гидробионтов Контроль стрессовых факторов Особенности сортировки разных видов Практические рекомендации по оптимизации
процедур Организация логистики внутри хозяйства Влияние пересадки на дальнейший рост и развитие Примеры успешных практик

Тема 17. Особенности выращивания хищных и растительноядных видов

Биологические и экологические особенности хищных рыб Особенности кормления и содержания хищных видов Биология и
требования к выращиванию растительноядных рыб Рационы и кормление для растительноядных гидробионтов Различия в системах
выращивания и режимах содержания Технологические приемы для обеспечения здоровья и продуктивности Управление поведением и
агрессией у хищников Влияние вида на экономическую эффективность выращивания Практические рекомендации по видам Примеры

выращивания популярных хищных и растительных видов Экологические особенности выращивания Текущие проблемы и решения

Тема 18. Технологии содержания других гидробионтов (моллюски, ракообразные)

Основные группы гидробионтов, кроме рыб Биологические особенности моллюсков и ракообразных Системы и методы выращивания Кормление и режимы содержания Особенности мониторинга здоровья и биометрии Влияние условий среды на продуктивность Организация технологических процессов Взаимодействие с рыбоводными системами Экономические аспекты выращивания Современные технологии и инновации Примеры успешных хозяйств Перспективы развития отрасли

Тема 19. Подготовка к выпуску в естественные водоемы или на переработку

Технологии подготовки молоди к выпуску Контроль качества и состояния перед выпуском Логистика и организация выпуска Оценка выживаемости и адаптации в природных условиях Способы транспортировки и минимизация стресса Подготовка к переработке: санитарные и технологические аспекты Влияние этапа подготовки на качество продукции Документирование и контроль выпуска Экологические и нормативные требования Практические рекомендации по подготовке и выпуску Примеры программ адаптации Мониторинг после выпуска

Тема 10. Экологические и экономические аспекты выращивания

Влияние технологий на экологию окружающей среды Управление отходами и биоочистка Устойчивость и экологическая безопасность производства Социально-экономические эффекты развития аквакультуры Анализ затрат и эффективности производства Риски и способы их минимизации Влияние на локальные экосистемы Программы устойчивого развития Государственная поддержка и нормативное регулирование Примеры успешных бизнес-моделей Внедрение инноваций и технологий ресурсосбережения Перспективы развития отрасли

МДК 02.02 Техническое обеспечение процессов воспроизводства и выращивания рыбы и других гидробионтов

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 параметров среды и жизнедеятельности гидробионтов	Физико-химические параметры водной среды: определение и нормы Методы контроля температуры, кислорода, pH и содержания аммиака Гидробиологический мониторинг: фитопланктон, зоопланктон, донные организмы Оценка биомассы и плотности посадки Показатели здоровья и состояния гидробионтов Анализ поведения и активности рыбы как индикатор технологического состояния Инструменты и приборы для экспресс-контроля параметров среды Регистрация и документирование результатов контроля Факторы риска и предельно допустимые отклонения параметров Профилактические меры по недопущению отклонений от технологических режимов	34	2
Раздел 2. Управление технологическими режимами на разных этапах выращивания	Регулирование параметров среды в рыбоводных установках Автоматизированные системы контроля и управления (датчики, ПО, интерфейсы) Планирование производственных процессов с учетом сезонности Корректировка кормления и содержания при изменении условий Управление микроклиматом и гидродинамикой в УЗВ Санитарно-гигиенические мероприятия и их влияние на продуктивность Учет и анализ производственных показателей (прирост, конверсия корма, отходы) Оценка эффективности применяемых технологий Аварийные ситуации: диагностика, реагирование, устранение Совершенствование технологий: инновации, устойчивые практики, импортозамещение	34	2
	Самостоятельная работа	24	2
	Итого	92	2

Содержание обучения по МКД

Раздел 1. Контроль параметров среды и жизнедеятельности гидробионтов

1. Физико-химические параметры водной среды: определение и нормы

Температурный режим Уровень растворенного кислорода Концентрация аммиака и нитритов pH водной среды Минерализация и жесткость Содержание взвешенных веществ Окисляемость воды ПДК и санитарные нормативы Классификация типов вод по качеству

Воздействие отклонений параметров на гидробионтов Экологические нормативы для аквакультуры Влияние водообмена на поддержание параметров

2. Методы контроля температуры, кислорода, pH и содержания аммиака

Измерение температуры: термометры, датчики Кислородометрия: оптические и электрохимические методы Измерение pH: тест-полоски, pH-метры Определение аммиака и нитритов: тест-наборы Калибровка приборов Техника безопасности при работе с приборами Периодичность измерений Выбор контрольных точек Анализ точности полученных данных Интерпретация результатов Документирование измерений Выявление ошибок и погрешностей

3. Гидробиологический мониторинг: фитопланктон, зоопланктон, донные организмы

Понятие гидробионтов Состав и роль фитопланктона Состав и роль зоопланктона Видовой состав донных организмов Методы пробоотбора и анализа Микроскопирование и определительные таблицы Сезонная и суточная динамика Биологические индикаторы качества воды Биомасса и численность Влияние кормовой базы на рост рыб Учет продуктивности прудов Влияние антропогенных факторов

4. Оценка биомассы и плотности посадки

Методы взвешивания и визуального учета Использование биометрических формул Оптимальная плотность посадки Расчет кормовых норм на единицу биомассы Связь между плотностью и качеством среды Использование камер и сенсоров Корректировка плотности в процессе выращивания Учет и прогноз продуктивности Расчет удельных показателей Учет отходов и прироста Нормативные требования Примеры расчетов

5. Показатели здоровья и состояния гидробионтов

Внешние признаки болезни Биохимические показатели (гемолимфа, кровь) Пищеварительная активность Поведенческие реакции Морфометрические характеристики Уровень заболеваемости и летальности Иммунологические тесты Паразитологический анализ Гистологические исследования Биомаркеры стрессов Диагностические методы Мониторинг динамики состояния

6. Анализ поведения и активности рыбы как индикатор технологического состояния

Поведение при кормлении Двигательная активность Адаптация к новым условиям Стрессовые реакции на изменения среды Признаки агрессии и иерархии Оценка уровня кислорода по поведению Этологические методы наблюдения Влияние света и шума Поведение при заболеваниях Использование камер видеонаблюдения Поведение в условиях перенаселения Интеграция поведенческих данных в мониторинг

7. Инструменты и приборы для экспресс-контроля параметров среды

Тест-наборы и экспресс-реактивы Портативные мультиметры Автоматизированные станции наблюдения Датчики уровня воды, давления Онлайн-мониторинг параметров Гидрохимические экспресс-анализаторы Уход и калибровка приборов Сравнение ручного и автоматического контроля Мобильные лаборатории Технологии IoT в аквакультуре Использование беспилотников Примеры российских и импортных приборов

8. Регистрация и документирование результатов контроля

Ведение журналов контроля Электронные формы учета Стандарты оформления данных Архивирование и хранение информации Интерпретация отклонений Использование ПО для анализа Составление отчетов Стандарты отчетности (ГосНадзор, ВНИРО) Интеграция данных с производственными системами Роль регистрационного контроля в сертификации Примеры заполнения форм Использование шаблонов

9. Факторы риска и предельно допустимые отклонения параметров

Классификация рисков Опасные отклонения параметров среды Биологические риски (болезни, паразиты) Химические загрязнители Гидротехнические аварии Ошибки персонала Риски при сезонных переходах Анализ вероятности и ущерба Методы снижения рисков Документирование инцидентов Использование системы НАССР Контроль рисков в УЗВ

10. Профилактические меры по недопущению отклонений от технологических режимов

Профилактическое обслуживание оборудования Плановые обследования среды Регулярная калибровка приборов Поддержание резервных источников энергии Организация системы раннего реагирования Поддержание стабильности температурного режима Введение карантинных мероприятий Разработка регламентов Обучение персонала Контроль чистоты и дезинфекции Оптимизация биофильтров Корректировка нагрузок на системы

Раздел 2. Управление технологическими режимами на разных этапах выращивания

Тема 11. Регулирование параметров среды в рыбоводных установках

Основные параметры среды: температура, кислород, pH, аммиак и др. Влияние параметров среды на физиологию гидробионтов Методы измерения и контроля параметров среды Технологии регулирования параметров (подогрев, охлаждение, аэрация) Регулирование химического состава воды (биофильтрация, химочистка) Влияние сезонных изменений на параметры среды Плановые корректировки в технологическом процессе Применение стандартов и нормативов Устранение нарушений параметров среды Практические примеры и кейсы регулирования параметров Взаимосвязь параметров среды и продуктивности Особенности регулирования в УЗВ и прудовых системах

Тема 12. Автоматизированные системы контроля и управления (датчики, ПО, интерфейсы)

Виды датчиков и их характеристики Принципы работы автоматизированных систем Программное обеспечение для мониторинга и управления Интерфейсы и системы оповещения Интеграция датчиков с компьютерными системами Настройка и калибровка оборудования Анализ данных и принятие решений на основе автоматического контроля Примеры использования в рыбоводных хозяйствах Преимущества и ограничения автоматизации Обслуживание и ремонт автоматизированных систем Риски и способы обеспечения надежности Перспективы развития технологий

Тема 13. Планирование производственных процессов с учетом сезонности

Сезонные особенности условий выращивания Планирование циклов воспроизводства и выращивания Учёт климатических факторов и природных изменений Разработка календарных планов производственных операций Учет сезонных колебаний кормления и содержания Риски и меры адаптации к неблагоприятным сезонам Взаимосвязь сезонности и производительности Прогнозирование объёмов производства Координация работы подразделений с учетом сезонных задач Примеры сезонного планирования на аквакультурных предприятиях Использование программного обеспечения для планирования Анализ эффективности сезонного управления

Тема 14. Корректировка кормления и содержания при изменении условий

Факторы, влияющие на изменение режимов кормления Методы мониторинга состояния гидробионтов и среды Алгоритмы корректировки кормления и содержания Коррекция рациона и режимов кормления при изменении температуры, кислородного режима Влияние стресса и заболеваний на кормление Практические рекомендации по изменению параметров кормления Оценка эффективности корректировок Документирование изменений и результатов Роль специалистов в оперативном управлении кормлением Использование цифровых систем для оперативной корректировки Примеры корректировок в реальных хозяйствах Обратная связь и постоянное улучшение процессов

Тема 15. Управление микроклиматом и гидродинамикой в УЗВ

Основы микроклимата в замкнутых установках Влияние температуры, влажности и воздушного обмена Управление гидродинамическими режимами (скорость и направление течения) Оборудование для обеспечения микроклимата и гидродинамики Контроль параметров микроклимата в разных зонах УЗВ Влияние микроклимата на здоровье и рост гидробионтов Методы оптимизации гидродинамики для улучшения кислородного режима Программное обеспечение и датчики для управления микроклиматом Примеры типовых нарушений и способы их устранения Энергосбережение и экологическая безопасность при управлении микроклиматом Влияние микроклимата на эффективность кормления и очистки воды Практические рекомендации для операторов УЗВ

Тема 16. Санитарно-гигиенические мероприятия и их влияние на продуктивность

Основные санитарно-гигиенические требования к установкам Профилактика заболеваний и предотвращение заражений Методы дезинфекции и санитарной обработки оборудования и помещений Ведение журналов и документации санитарных мероприятий Влияние санитарного режима на рост и выживаемость гидробионтов Санитарные требования к кормам и воде Контроль качества санитарных мероприятий Обучение персонала санитарным нормам Анализ нарушений и меры по устранению Взаимосвязь санитарии и экономической эффективности производства Современные технологии и инновации в санитарии Планирование и проведение комплексных санитарных мероприятий

Тема 17. Учет и анализ производственных показателей (прирост, конверсия корма, отходы)

Основные показатели эффективности производства Методы измерения и расчета прироста гидробионтов Понятие и расчет конверсии корма Учет и анализ отходов производства Ведение отчетной документации и журналов учета Анализ динамики показателей и выявление отклонений Использование данных для управления технологическими процессами Влияние факторов среды и кормления на производственные показатели Применение статистических методов и программных продуктов Корректировка процессов на основе анализа показателей Экономический анализ производительности Практические кейсы и примеры успешного учета

Тема 18. Оценка эффективности применяемых технологий

Критерии оценки технологических решений Методы сбора и анализа данных о производстве Сравнительный анализ технологий выращивания Экономические и экологические аспекты оценки Влияние технологий на качество продукции Обратная связь от специалистов и пользователей Применение систем показателей эффективности Технологический аудит и мониторинг Определение точек роста и узких мест Внедрение улучшений на основе оценки Документирование и представление результатов оценки Тенденции и перспективы развития технологий

Тема 19. Аварийные ситуации: диагностика, реагирование, устранение

Виды аварийных ситуаций в рыбоводстве Методы выявления и диагностики проблем Планы действий при авариях и нештатных ситуациях Организация оперативного реагирования Технические средства аварийного контроля и оповещения Восстановление технологического процесса после аварии Обучение персонала действиям при авариях Документирование аварий и проведенных мероприятий Анализ причин и предупреждение повторных случаев Взаимодействие с внешними службами и экспертами Практические примеры и сценарии аварийных ситуаций Современные технологии предупреждения аварий

Тема 20. Совершенствование технологий: инновации, устойчивые практики, импортозамещение

Современные направления инноваций в аквакультуре Внедрение новых методов и оборудования Принципы устойчивого развития и ресурсосбережения Импортозамещение в технологиях и материалах Примеры успешных инновационных проектов Методы оценки и адаптации инноваций Экологические и социальные преимущества новых технологий Вовлечение персонала в инновационный процесс

Программы поддержки и финансирования инноваций Информационные технологии и цифровизация Проблемы и барьеры внедрения инноваций Перспективы развития и тренды отрасли

МДК 02.03 Основные принципы и методы мониторинга среды обитания гидробионтов и их учет

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. Экологический мониторинг среды обитания гидробионтов	Понятие и цели экологического мониторинга в аквакультуре Классификация видов мониторинга (биологический, физико-химический, санитарный) Показатели качества воды и их значение для жизнедеятельности гидробионтов Методы отбора и анализа проб воды, грунта и биоты Периодичность и регламентация мониторинговых мероприятий Использование индикаторных видов и биологических маркеров Обработка и интерпретация данных экологического мониторинга Прогнозирование экологических рисков и последствий техногенных воздействий Санитарно-экологические нормы и предельно допустимые концентрации веществ Современные цифровые и автоматизированные системы мониторинга	32	2
Раздел 2. Учет гидробионтов в рыбоводных хозяйствах	Принципы учета гидробионтов в аквакультуре Методы биометрического учета рыб и других объектов (масса, длина, возраст) Организация учета на этапах воспроизводства, выращивания и товарного производства Идентификация и маркировка рыб (тегирование, метки, чипы) Документирование и оформление результатов учета (журналы, акты, протоколы) Использование информационных систем и баз данных для учета Ошибки и искажения при учете: причины и способы их минимизации Учет при проведении селекционных, зоотехнических и ветеринарных мероприятий Экономическое значение точного учета в управлении производством Аудит и проверка данных учета: подготовка и корректность отчетности	33	2
	Самостоятельная работа	23	2
	Итого	88	2

Содержание обучения по МКД

Раздел 1. Экологический мониторинг среды обитания гидробионтов

Тема 1. Понятие и цели экологического мониторинга в аквакультуре

Определение экологического мониторинга Цели и задачи мониторинга Роль мониторинга в устойчивом развитии аквакультуры Законодательная база и нормативы Взаимосвязь мониторинга с управлением предприятием Системный подход к контролю окружающей среды Экологическая безопасность производства Интеграция мониторинга в производственные процессы Примеры успешных практик Значение мониторинга для сохранения биоразнообразия Этика и ответственность в экологическом мониторинге

Тема 2. Классификация видов мониторинга (биологический, физико-химический, санитарный)

Биологический мониторинг: объекты, методы Физико-химический мониторинг: параметры, измерения Санитарный мониторинг: цели, объекты контроля Взаимосвязь и различия видов мониторинга Применение комплексного мониторинга Методы комбинированного анализа данных Примеры типичных показателей для каждого вида Регламенты проведения мониторингов Практические аспекты планирования мониторинга Отчетность по видам мониторинга Использование данных мониторинга в принятии решений

Тема 3. Показатели качества воды и их значение для жизнедеятельности гидробионтов

Основные физико-химические показатели Значение температуры воды Роль растворенного кислорода Влияние pH на гидробионтов Токсичность аммиака и нитритов Содержание солей и минералов Влияние мутности и взвешенных веществ Связь показателей с биологическими процессами Пороговые нормы для основных видов Влияние отклонений на здоровье и продуктивность Методы коррекции и стабилизации параметров Примеры воздействия на разные виды гидробионтов

Тема 4. Методы отбора и анализа проб воды, грунта и биоты

Принципы отбора проб Выбор мест и времени отбора Инструменты и оборудование Техника безопасности при отборе Консервация и транспортировка проб Анализ проб воды: лабораторные методы Анализ грунта: химический и биологический Анализ биоты: биоиндикаторы и биомаркеры Количественные и качественные методы анализа Стандартизация процедур Примеры протоколов отбора и анализа Влияние сезонности и погодных условий

Тема 5. Периодичность и регламентация мониторинговых мероприятий

Нормативные документы и стандарты Планирование графика мониторинга Сезонные и технологические особенности Частота контроля для разных параметров Соответствие требованиям надзорных органов Документирование и отчетность Роль внутреннего и внешнего контроля Меры при выявлении отклонений Адаптация графика к изменяющимся условиям Практические рекомендации Система контроля качества мониторинга Роль автоматизации в планировании

Тема 6. Использование индикаторных видов и биологических маркеров

Понятие индикаторов и маркеров Выбор видов-индикаторов для аквакультуры Фитопланктон и зоопланктон как индикаторы Донные организмы и макрофиты Биохимические маркеры стресса Методы биоиндикации Анализ результатов биоиндикации Связь биомаркеров с экологическим состоянием Использование ДНК-маркерных методов Практическое применение в мониторинге Примеры использования в российских хозяйствах Ограничения и возможности

Тема 7. Обработка и интерпретация данных экологического мониторинга

Методы статистической обработки данных Графический и табличный анализ Использование специализированного ПО Интерпретация трендов и отклонений Сопоставление с нормативами Формирование заключений и рекомендаций Визуализация данных для отчетов Ошибки и неточности в данных Интеграция данных разных видов мониторинга Принятие управленческих решений Ответственность перед надзорными органами Примеры анализа на практике

Тема 8. Прогнозирование экологических рисков и последствий техногенных воздействий

Понятие экологического риска Источники техногенного воздействия Методы оценки рисков Использование моделей прогнозирования Прогнозирование изменения параметров среды Влияние риска на продуктивность гидробионтов Сценарии развития событий Методы предотвращения и смягчения рисков Роль мониторинга в системе предупреждения Документирование и планирование мер Обучение персонала по управлению рисками Примеры оценки рисков на рыбноводных предприятиях

Тема 9. Санитарно-экологические нормы и предельно допустимые концентрации веществ

Основные нормативные документы ПДК по основным загрязнителям Влияние загрязнителей на гидробионтов и человека Методы контроля соблюдения норм Санитарно-гигиенические требования к производству Санитарный режим в рыбноводных хозяйствах Взаимосвязь норм с биологическими показателями Экологическая сертификация продукции Практические рекомендации по соблюдению норм Примеры нарушений и меры воздействия Ведение документации по санитарному контролю Роль инспекций и проверок

Тема 10. Современные цифровые и автоматизированные системы мониторинга

Обзор современных технологий Датчики и сенсоры для контроля параметров среды Системы дистанционного мониторинга Интернет вещей (IoT) в аквакультуре Программное обеспечение для анализа данных Автоматизация регистрации и отчетности Использование беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) Системы прогнозирования и предупреждения аварий Примеры российских и зарубежных решений Внедрение систем в производственные процессы Преимущества и недостатки автоматизации Перспективы развития технологий

Раздел 2. Учет гидробионтов в рыбноводных хозяйствах

Тема 11. Принципы учета гидробионтов в аквакультуре

Цели и задачи учета Значение точного учета для управления Основные понятия и термины Организация учета на предприятии Взаимосвязь учета и контроля качества Методы ведения учета Регламенты и нормативы учета Роль учета в экономическом анализе Практические рекомендации Ответственность за ведение учета Взаимодействие подразделений при учете Примеры эффективной организации учета

Тема 12. Методы биометрического учета рыб и других объектов (масса, длина, возраст)

Основные биометрические показатели Измерение массы и длины рыб Определение возраста методами Использование таблиц и формул Средства и инструменты измерения Калибровка оборудования Ведение биометрических карт Анализ полученных данных Ошибки и способы их устранения Методы отбора репрезентативных проб Ведение статистики и учет вариаций Примеры расчетов и анализов

Тема 13. Организация учета на этапах воспроизводства, выращивания и товарного производства

Особенности учета на разных этапах Методы учета производителей Учет икры и личинок Учет молоди и товарной рыбы Использование специализированных журналов Координация с технологическим контролем Роль ветеринарного учета Ведение отчетности по этапам

Практические примеры организации Техническое оснащение учета Взаимосвязь учета с производственным планированием Контроль и аудит данных

Тема 14. Идентификация и маркировка рыб (тегирование, метки, чипы)

Цели и задачи идентификации Виды и методы маркировки Технология установки тегов и меток Использование электронных чипов Учет маркированных особей Преимущества и ограничения методов Влияние маркировки на здоровье рыб Документирование операций Использование маркировки для селекции и исследований Практические рекомендации Регламенты по применению маркировки Примеры применения на практике

Тема 15. Документирование и оформление результатов учета (журналы, акты, протоколы)

Требования к оформлению документов Ведение учетных журналов Составление актов и протоколов Электронные системы документирования Хранение и архивирование данных Правила заполнения документов Контроль полноты и достоверности Использование шаблонов и форм Роль документов в аудите и контроле Взаимодействие с госорганами Практические примеры оформления Современныe цифровые решения

Тема 16. Использование информационных систем и баз данных для учета

Виды информационных систем Функциональные возможности ПО для учета Ввод и обработка данных Обеспечение безопасности информации Анализ и визуализация данных Интеграция с другими системами предприятия Поддержка принятия решений Примеры популярных систем учета Обучение персонала работе с ПО Автоматизация рутинных операций Возможности мобильного учета Тенденции развития систем учета

Тема 17. Ошибки и искажения при учете: причины и способы их минимизации

Типичные ошибки при учете Технические и организационные причины Влияние человеческого фактора Методы контроля и проверки данных Обучение и повышение квалификации персонала Использование автоматизированных средств Применение процедур аудита Внедрение регламентов и стандартов Анализ и исправление ошибок Документирование корректировок Практические рекомендации Роль руководства в контроле качества учета

Тема 18. Учет при проведении селекционных, зоотехнических и ветеринарных мероприятий

Особенности учета в селекции Роль учета в зоотехнических операциях Ведение ветеринарной документации Обеспечение прослеживаемости животных Взаимодействие отделов при учете Использование данных учета для планирования мероприятий Документирование результатов процедур Контроль состояния животных Роль учета в предупреждении заболеваний Примеры организации учета Современные методы и технологии Важность точного учета для эффективности

Тема 19. Экономическое значение точного учета в управлении производством

Влияние учета на себестоимость продукции Роль учета в планировании ресурсов Управление запасами и производственными процессами Оценка продуктивности и эффективности Контроль убытков и потерь Влияние учета на качество продукции Использование данных учета для маркетинга Анализ прибыльности и рентабельности Инструменты экономического анализа Практические кейсы и примеры Взаимосвязь учета и финансового планирования Перспективы развития учета в аквакультуре

Тема 20. Аудит и проверка данных учета: подготовка и корректность отчетности

Цели и задачи аудита учета Виды аудита и проверки данных Подготовка документации для аудита Критерии оценки достоверности данных Методы выявления несоответствий Роль внутреннего и внешнего аудита Корректировка и уточнение отчетности Взаимодействие

с контролирующими органами Примеры типичных нарушений и их устранение Разработка рекомендаций по улучшению учета
Практические аспекты проведения аудита Значение аудита для повышения качества учета

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:

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.

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 объеме 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 2.1	Выбор и применение методов защиты конструкций от коррозии и повреждений	Практическая работа по ремонту/обслуживанию	Тест, демонстрация навыков, зачет
ПК 2.2	Устранение и профилактика заражения биологическими объектами	Практикум по обработке систем, антисептике	Лабораторная работа, устный опрос
ПК 2.3	Расчет и контроль расхода воды, энергии и тепла	Расчетные задания, анализ показаний приборов	Решение задач, заполнение форм, тест
ПК 2.4	Проведение мониторинга экологической безопасности и работа с измерительными приборами	Лабораторные измерения, ведение журналов	Контрольный практикум, защита отчета