



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

Институт рыболовства и аквакультуры

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«АКВАКУЛЬТУРА»**

Трудоемкость – 112 ч.

Разработчик: Институт рыболовства и аквакультуры

Авторы: к.б.н., доцент Шахова Евгения Владимировна,
к.т.н., доцент Альшевская Марина Николаевна,
ст. преподаватель Романов Михаил Андреевич

г. Калининград, 2025 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Описание предмета, дисциплины, которым посвящена программа

Содержание программы «Аквакультура» носит междисциплинарный характер и включает в себя элементы аквакультуры, биотехнологии, переработки продукции, цифровые технологии в аквакультуре.

Содержание образовательного процесса служит основой начальной подготовки специалистов для различных направлений рыбохозяйственной отрасли. Программа способствует созданию условий для саморазвития личности, профориентации и осознанного выбора будущей профессиональной деятельности в рыбохозяйственной отрасли.

Ведущие теоретические идеи

Ведущей идеей программы является формирование у обучающихся базовых понятий о рыбоводстве, как сложном биотехническом процессе, который нацелен на получение конечного продукта питания.

Описание ключевых понятий

Аквакультура – разведение и выращивание водных организмов (рыб, ракообразных, моллюсков, водорослей) в естественных и искусственных водоёмах, специально созданных морских плантациях, а также в установках замкнутого водоснабжения.

Рыбоводство – отрасль хозяйства, занимающаяся разведением рыб для получения товарной продукции, а также сохранением и увеличением рыбных запасов в естественных водоёмах. Одно из направлений аквакультуры.

Акваферма – это замкнутая циклическая экосистема, сочетающая в себе выращивание и поддержание жизнедеятельности рыбок и растений.

Аквапоника – высокотехнологичный способ ведения сельского хозяйства, сочетающий аквакультуру и гидропонику.

Гидропоника – это способ выращивания растений в воде с добавлением питательного раствора, содержащего все необходимые минералы.

Объекты аквакультуры – это водные организмы, разведение и (или) содержание, выращивание которых осуществляются в искусственно созданной среде обитания.

Гидробионты – организмы, обитающие в водной среде, включая рыбу, моллюсков, водоросли и ракообразных.

Биотехнический процесс в рыбоводстве – это комплекс мероприятий, направленных на воспроизводство рыбных запасов, их сохранение, увеличение и качественное улучшение.

Технология в рыбоводстве – это комплекс методов и приёмов, обеспечивающих производство рыбы в хозяйствах разного типа.

Ресурсосберегающие технологии – инновационные методы, которые минимизируют использование ресурсов (вода, корм, энергия) в процессе аквакультуры.

Установка замкнутого водоснабжения (УЗВ) – технологическая система, в которой вода циркулирует по замкнутому контуру, и включающая в себя рыбоводные бассейны, систему фильтрации, аэрирования, дезинфекции и нагрева воды.

Кормовая база – источники корма, применяемые для выращивания объектов аквакультуры, включающие как искусственные корма, так и естественные корма.

Патогенные организмы – организмы, которые могут поражать объекты рыбоводства, включая вирусы, бактерии и паразиты.

Экологическая безопасность в аквакультуре – это комплекс мер, направленных на минимизацию негативного воздействия на окружающую среду при разведении водных организмов в контролируемых условиях.

Биотехнология в аквакультуре – это использование биологических процессов, организмов или систем для улучшения производства и устойчивости водных организмов.

Биозащита – это комплекс мероприятий, направленных против внешних неблагоприятных биологических факторов.

Технология производства – это комплекс организационных мер, операций и приёмов, направленных на создание продукта труда с заданным качеством и минимально возможными затратами.

Сырьё – это материал, предназначенный для дальнейшей обработки на производстве.

Первичная обработка продукции – это набор приёмов и действий, которые следует проделать с продуктами, прежде чем положить их в холодильник, морозильную камеру, кладовую на хранение или приступить к готовке.

Инновационные технологии – совокупность результатов интеллектуальной деятельности, которые применяются для разработки и производства новых или существенно улучшенных продуктов, а также для повышения производительности труда.

Цифровое управление – это новый подход к управлению, основанный на использовании современных технологий, таких как искусственный интеллект, аналитика данных, автоматизация процессов и цифровые платформы.

Роботизированные системы – это комплекс технических средств, включающий роботов, управляемые компьютерами, и программное обеспечение для выполнения задач автоматически или с минимальным участием человека.

SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) – это система управления и сбора данных, которая применяется для автоматизации технологических процессов.

Направленность программы.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Аквакультура» имеет техническую/естественнонаучную направленность.

Уровень усвоения программы

Уровень усвоения программы – стартовый (ознакомительный).

Актуальность программы.

Актуальность программы обусловлена потребностью рыбохозяйственной отрасли в квалифицированных специалистах, для которых необходимо понимание биологических и технологических процессов выращивания объектов аквакультуры. Освоение программы предполагает получение практических навыков выращивания объекта рыбоводства и формирование базовых понятий об устройстве, назначении и эксплуатации рыбоводного оборудования.

Педагогическая целесообразность

Данная программа способствует развитию следующим навыкам у подростков: коммуникация, креативность, командная работа, научный подход к проблеме, управление временем, проблемное решение, адаптивность, экологическое сознание и ответственность, тем самым отвечая потребностям общества.

В программе реализуются системный, комплексный, личностно-ориентированный и теоретический подходы к развитию детей. Материал соответствует возрастным особенностям обучающихся.

В содержательном аспекте программа позволяет успешно реализовывать профориентационные задачи, показывая значение фундаментальных междисциплинарных знаний, которые охватывают несколько областей, включая биологические, экологические и технические аспекты для профессионального самоопределения личности, стимулируя к решению конкретных практико-ориентированных задач.

Практическая значимость

Практическая значимость программы «Аквакультура» заключается в возможности применения полученных знаний при создании рыбоводных систем, проведении экспериментов по выращиванию объектов аквакультуры и изменению их условий содержания, а также в получении новых знаний о направлениях аквакультуры, что, в конечном итоге, будет способствовать устойчивой ориентации на сельскохозяйственный профиль обучения в будущем.

Использование современных технологий, образовательная среда повысят профессиональный интерес, расширят кругозор обучающегося в аспекте знаний о ряде профессий в направлении аквакультура.

Принципы отбора содержания образовательной программы

Принципы отбора содержания (образовательный процесс построен с учетом уникальности и неповторимости каждого ребенка и направлен на максимальное развитие его способностей):

- принцип единства развития, обучения и воспитания;
- принцип систематичности и последовательности;
- принцип доступности;
- принцип наглядности;
- принцип взаимодействия и сотрудничества;
- принцип комплексного подхода.
- принцип природосообразности и культуросообразности;
- принцип гуманизма.

Отличительные особенности программы

Данная программа имеет практико-ориентированную направленность, основанную на привлечении обучающихся к процессу выращивания объектов аквакультуры и созданию систем аквакультуры с последующим испытанием их эффективности при эксплуатации.

Данная программа создаёт условия для дальнейшей профориентации обучающихся.

Цель программы: Профессиональная ориентация и развитие современных компетенций в сфере основных направлений и областей аквакультуры, формирование у обучающихся целостного представления о биологических и технологических процессах, происходящих в аквакультуре, а также развитие интереса к биологическим и инженерным наукам.

Задачи программы:

Метапредметные задачи:

- развивать научные навыки (наблюдение, сбор данных, анализ), интерес к процессу работы и получаемому результату;
- стимулировать интерес к инженерным знаниям, экспериментированию и конструированию как содержательной поисково-познавательной деятельности.

Предметные задачи:

- сформировать основы инженерного подхода к проектированию систем аквакультуры;
- сформировать понятие о биологических и технологических процессах при выращивании объектов аквакультуры.

Личностные задачи:

- воспитывать аккуратность, ответственность;
- расширение коммуникативных способностей учащихся;
- развитие навыков работы в команде;

- пробуждение у детей интереса к науке, способствование развитию у детей творческих технических решений;
- формирование способности к самоопределению, в том числе в профессиональной деятельности;
- формирование мотивация к дальнейшему обучению.

Психолого-педагогические характеристики обучающихся, участвующих в реализации образовательной программы.

Дополнительная общеразвивающая общеобразовательная программа предназначена для обучающихся в возрасте 14-18 лет (8-11 класс), проявляющих интерес к биологическим направлениям, рыборазведению, сельскому хозяйству.

Особенности организации образовательного процесса.

Набор детей в группы – свободный. Основной упор в обучении делается на групповые формы обучения, однако могут быть реализованы индивидуальные и фронтальные формы.

Состав групп не более 30 человек. При необходимости группы могут делиться на подгруппы.

Программа построена с учетом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся.

Форма обучения: очная. Допускается сочетание различных форм обучения с применением дистанционных образовательных технологий.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий.

Общее количество часов в год – 112 часов. Контактная работа – 62 часа. Продолжительность занятий исчисляется в академических часах – 40 минут, между занятиями установлены 10-минутные перемены.

Недельная нагрузка на одну группу: 4 часа. Занятия проводятся 1 раз в неделю.

В последнюю неделю обучения проводится итоговая аттестация, продолжительность которой составляет 2 часа.

Объем и срок освоения образовательной программы

Срок освоения программы – 4 месяца.

На полное освоение программы требуется 112 академических часа.

Основные методы обучения.

Метод — способ достижения цели, совокупность приемов и операций теоретического или практического освоения действительности, а также человеческой деятельности, организованной определенным образом. На занятиях учебных групп и коллективов может использоваться несколько методов, при этом они будут взаимопроникать друг в друга, характеризуя разностороннее взаимодействие педагогов и обучающихся.

В современных технологических условиях процесс обучения требует методологической адаптации с учетом новых ресурсов и их специфических особенностей.

Участие в образовательных событиях позволяет обучающимся пробовать себя в конкурсных режимах и демонстрировать успехи и достижения. При организации образовательных событий сочетаются индивидуальные и групповые формы деятельности и творчества, разновозрастное сотрудничество, возможность «командного зачета», рефлексивная деятельность, выделяется время для отдыха, неформального общения и релаксации. У обучающихся повышается познавательная активность, раскрывается их потенциал, вырабатывается умение конструктивно взаимодействовать друг с другом.

Каждое занятие содержит теоретическую часть и практическую работу по закреплению этого материала. Благодаря такому подходу у обучающихся вырабатываются такие качества, как решение практических задач, умение ставить цель, планировать достижение этой цели.

Каждое занятие условно разбивается на 3 части, которые составляют в комплексе целостное занятие:

1 часть включает в себя организационные моменты, изложение нового материала, инструктаж, планирование и распределение работы для каждого обучающегося на данное занятие;

2 часть – практическая работа обучающихся (индивидуальная или групповая, самостоятельная или совместно с педагогом, под контролем педагога). Здесь происходит закрепление теоретического материала, отрабатываются навыки и приемы; формируются успешные способы профессиональной деятельности;

3 часть – посвящена анализу проделанной работы и подведению итогов. Это коллективная деятельность, состоящая из аналитической деятельности каждого обучающегося, педагога и всех вместе. Широко используется форма творческих занятий, которая придает смысл обучению, мотивирует обучающихся на дальнейшее развитие. Это позволяет в увлекательной и доступной форме пробудить интерес обучающихся к изучению материала.

Метод дискуссии учит обучающихся отстаивать свое мнение и слушать других. Например, при работе проектировании аквафермы, обучающимся необходимо высказаться, аргументировано защитить правильность выбранных элементов системы, а при работе с живым объектом – необходимость и значимость проводимых манипуляций. Учебные дискуссии обогащают представления обучающихся по теме, упорядочивают и закрепляют знания.

Деловая игра, как средство моделирования разнообразных условий профессиональной деятельности (включая экстремальные), показывает им возможность выбора этой сферы деятельности в качестве будущей профессии.

Ролевая игра позволяет участникам представить себя в предложенной ситуации, ощутить те или иные состояния более реально, почувствовать последствия тех или иных действий и принять решение.

Методы, в основе которых располагается уровень деятельности учащихся:

- исследовательский – самостоятельная ответственная работа учащихся;
- репродуктивный – учащиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности;
- объяснительно-иллюстративный – дети воспринимают и усваивают готовую информацию;
- частично-поисковый – участие детей в коллективном поиске, решении поставленной задачи совместно с педагогом.

Методы, в основе которых лежит способ организации занятия:

- наглядный (показ мультимедийных материалов, иллюстраций, наблюдение, показ (выполнение) педагогом, работа по образцу и др.);
- практический (выполнение манипуляций с живыми объектами, работ по схемам и чертежам и др.);
- словесный (устное изложение, беседа, рассказ, лекция и т.д.).

Методы, в основе которых лежит форма организации деятельности обучающихся на занятиях. При осуществлении образовательного процесса применяются следующие методы:

- проблемного изложения, исследовательский (для развития самостоятельности мышления, ответственного подхода к выполняемой работе, исследовательских умений);
- объяснительно-иллюстративный (для формирования знаний и образа действий);
- репродуктивный (для формирования умений, навыков и способов деятельности);
- словесный - рассказ, объяснение, беседа, лекция (для формирования сознания);
- стимулирования (соревнования, подготовка проекта, поощрения).

Планируемые результаты:

В результате освоения программы, обучающиеся должны знать:

- основные объекты аквакультуры, их биологию и методы ухода за ними;
- основные формы организации аквакультурных хозяйств;
- основные кормовые объекты и методы кормления объектов аквакультуры;
- микроорганизмы объектов аквакультуры опасные и неопасные для человека;
- паразиты объектов аквакультуры опасные и неопасные для человека;
- деятельность эколога в сфере аквакультуры и методы решения экологических проблем;

- биотехнологии в аквакультуре;
- технологии производства продукции из объектов аквакультуры;
- методы первичной обработки объектов аквакультуры;
- виды цифрового управления и роботизированных систем на предприятиях аквакультуры.

уметь:

- подбирать вид объектов аквакультуры и оборудование в зависимости от рыбоводной цели;
- применять метод гидрохимического исследования воды;
- применять методы кормления и ухода за объектами аквакультуры;
- применять метод поиска паразитов;
- применять метод микробиологического посева;
- решать экологические проблемы;
- применять методы выделения ДНК из сырья;
- применять методы обработки продуктов питания из объектов аквакультуры;
- применять методы исследования влияния вида разделки на выход готового продукта;
- применять методы производства пищевой продукции из объектов аквакультуры;
- применять системы контроля гидрохимических параметров воды и кормления объектов аквакультуры.

владеть:

- понятиями аквакультура, рыбоводство, объект аквакультуры, гидробионт, гидрохимический анализ, ихтиопаразитологический анализ, микробиологический посев, экология;
- общими знаниями о биоразнообразии гидробионтов, методах их выращивания, оценки паразитологического и микробиологического анализа;
- навыком гидрохимического анализа воды;
- навыком ухода за объектами аквакультуры и их кормления;
- навыком обработки продуктов питания из объектов аквакультуры;
- навыком определения экологических проблем;
- навыком управления системами контроля гидрохимических параметров воды и кормления объектов аквакультуры.

Механизм оценивания образовательных результатов.

Формы подведения итогов реализации программы:

Результатом обучения учащихся является определенный объем знаний, умений и навыков. Для их оценки в процессе обучения необходимо проводить контроль знаний по разделам программы согласно учебному плану.

Промежуточный контроль: проводится в процессе освоения модуля в виде наблюдения за выполнением практического задания и устным опросом по теоретическому материалу. Это помогает оценить успешность выбранных форм и методов обучения и при необходимости скорректировать их.

Итоговый контроль: осуществляется в конце модуля и позволяет определить качество усвоения обучающимися программы результативность учебного процесса. Итоговый контроль по программе «Аквакультура» проводится в виде защиты проекта.

Организационно-педагогические условия реализации программы. Материально-техническое обеспечение реализации программы.

Учебная аудитория, оснащенная столами, стульями, учебной доской, оргтехникой (проектор или телевизор), макетами рыбоводного оборудования и отвечающей требованиям санитарно-гигиенических норм и правил техники безопасности для ведения аудиторных учебных занятий.

Учебная аквариальная кафедры Водных биоресурсов и аквакультуры с установкой замкнутого водоснабжения (бассейны, биофильтры, оксигенатор, УФ-лампы, механические фильтры и т.д.), живыми объектами аквакультуры.

Научная аквариальная с аквапонической системой (бассейны, биофильтры, стойки, лотки, оксигенатор, УФ-лампы, механические фильтры и т.д.) и живыми объектами аквакультуры.

Лаборатория микроскопического анализа, оснащенная столами, стульями, микроскопами, биноклями и оргтехникой (проектор или телевизор).

Лаборатория микробиологии со стерильными боксами для посевов культур.

Лаборатория ихтиопатологии с наглядным материалом и препаратами;

Гидрохимическая лаборатория с химической посудой, реактивами и оборудованием.

Лаборатория технологического контроля для проведения анализа сырья со спец оборудованием (центрифуги, реакторы, сушилки, измельчители и т.д.).

Для успешной реализации программы необходимо:

Инструменты: ихтиологические линейки, штангенциркули, весы, сачки, контейнеры, ложки, лопатки, вёдра, ножницы, пинцеты, губки, щетки, иголки, кисточки, скальпель, предметные и покровные стекла, микробиологические петли, тарелки.

Материалы для лекционных занятий: живая рыба, образцы икры на разных стадиях развития, образцы кормов (живые и искусственные корма), образцы растений.

Материалы для практических работ: живая рыба, образцы икры на разных стадиях развития, образцы кормов (живые и искусственные корма), образцы растений, грунт, образцы воды, образцы микробиологических сред, образцы ДНК, образцы сырья.

Проведение рыбоводных работ предполагается в учебной аквариальной кафедры Водных биоресурсов и аквакультуры ИРА ФГБОУ ВО «КГТУ» на установке замкнутого водоснабжения, а также в научной аквариальной кафедры ВБА с аквапониической системой.

Учебно-методическое обеспечение реализации программы включает:

- учебные пособия (справочная и научно-популярная литература, периодические издания, видеоматериалы, электронные средства образовательного назначения (слайдовые презентации, индивидуальные задания и др.);
- дидактические материалы (раздаточный материал для обучающихся (карточки с заданиями, готовые шаблоны), наглядные пособия.
- методические материалы (планы занятий, включающие перечень вопросов, выносимых на занятие; контрольные задания для отслеживания результатов освоения каждой темы; для проведения промежуточной аттестации обучающихся, которые включают: перечень вопросов; виды практических, лабораторных и других работ, выполняемых обучающимися по итогам освоения темы, раздела, программы и критерии оценки выполнения данных работ).

Информационное обеспечение программы

- интернет источники;
- демонстрационные объекты;
- живой материал к тематическим занятиям;
- иллюстрационный материал к тематическим занятиям.

Кадровое обеспечение программы

Реализация дополнительной общеразвивающей программы «Аквакультура» обеспечивается педагогом дополнительного образования, имеющим высшее образование, соответствующее биологической направленности дополнительного образования и отвечающим квалификационным требованиям, указанным в профессиональном стандарте по должности «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» в соответствии с Приказом Минтруда РФ от 22.09.2021 № 652н.

Оценочные материалы:

К оценочным материалам программы «Аквакультура» относятся:

- практические задания;
- мониторинг образовательного процесса.

Система оценочных материалов позволяет контролировать результат обучения, воспитания, развития обучающихся.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

4 месяца обучения (112 часов)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Аквакультура» (68 ч)

Тема 1. Введение в аквакультуру (10 ч)

Теоретическая часть. Правила работы в лабораториях и организация рабочего места. Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с современной аквакультурой и её значимостью для продовольственной безопасности страны. Основные виды аквакультуры. Основные виды ценных объектов аквакультуры (рыбы, ракообразные, моллюски, водоросли) и важные аспекты их биологии. Типы аквакультурных систем (пастбищная, прудовая, индустриальная и др.). Методы управления условиями в различных аквакультурных системах. Селекционные достижения в российской аквакультуре. Роль генетической селекции в увеличении продуктивности объектов аквакультуры.

Практическая часть. Ознакомление с демонстрационными объектами аквакультуры из ихтиологического музея университета и живыми объектами аквакультуры, выращиваемыми на базе аквариальной кафедры водных биоресурсов и аквакультуры ФГБОУ ВО «КГТУ». Проведение бонитировки объектов аквакультуры и рассадка их в аквапоническую систему.

Текущий контроль. По завершении темы предусмотрен квиз «Ценные объекты аквакультуры».

Тема 2. Технологии аквакультуры (16 ч)

Теоретическая часть. Основные технологии аквакультуры (интенсивные, экстенсивные, рециркуляционные, интегрированные и др., акцент на аквапонические системы). Виды и категории оборудования для выращивания объектов аквакультуры. Основные этапы технологического процесса: отлов и отбор производителей, выдерживание производителей, получение половых продуктов и инкубация икры, выдерживание предличинки, выращивание молоди, выращивание товарной продукции.

Практическая часть.

Практическое занятие 1. Освоение методики определения стадий развития рыб.

Практическое занятие 2. Основы выбора технологической схемы и компонентов системы (тип аквапонической системы, подбор видов рыб и растений, водоподготовка).

Практическое занятие 3. Запуск и наладка биологических процессов в аквапонической системе (заселение рыб, высадка растений, мониторинг и корректировка).

Текущий контроль. Опрос по теме занятия.

Тема 3. Кормление и уход за объектами аквакультуры (16 ч)

Теоретическая часть. Виды кормов для выращивания объектов аквакультуры (живые, искусственные). Классификация компонентов кормов. Состав и свойства кормов. Правила кормления объектов аквакультуры. Контроль качества и безопасности корма и его усвояемости. Основные параметры качества воды и методы их определения (температура, pH, кислород, электропроводность, нитриты, нитраты, аммиак и т.д.). Оборудование для оперативного контроля за гидрохимическими условиями выращивания объектов аквакультуры.

Практическая часть.

Практическое занятие 1. Методики ухода и кормления объектов аквакультуры.

Практическое занятие 2. Определение основных параметров качества воды (температура, pH, кислород, электропроводность, нитриты, аммиак и т.д.).

Практическое занятие 3. Организация эксплуатации и обслуживания аквапонических систем (разработка графика кормления и ухода за рыбами, профилактика и лечение заболеваний, уход за растениями и сбор урожая, обеспечение качества продукции и соблюдение санитарных норм).

Текущий контроль. Опрос по теме занятия.

Тема 4. Болезни объектов аквакультуры (13 ч)

Теоретическая часть. Причины заболеваний объектов аквакультуры (инфекционные агенты, неинфекционные факторы, стресс). Основные группы болезней объектов аквакультуры (бактериальные, вирусные, грибковые, паразитарные и др.). Симптоматика заболеваний (поведенческие изменения, внешние признаки). Методы диагностики заболеваний объектов аквакультуры. Профилактика и лечение заболеваний. Лекарственные препараты, применяемые в аквакультуре. Влияние болезней на продуктивность.

Практическая часть.

Практическое занятие 1. Ихтиопатологический анализ объектов аквакультуры.

Практическое занятие 2. Микробиологический анализ объектов аквакультуры.

Текущий контроль. Опрос по теме занятия.

Тема 5. Экологическая безопасность в аквакультуре (13 ч)

Теоретическая часть. Понятие экологической безопасности и значение устойчивого развития в аквакультуре. Влияние аквакультуры на экосистему.

Проблемы, связанные с экологической безопасностью в аквакультуре. Оценка воздействия на окружающую среду предприятий аквакультуры. Принципы устойчивой аквакультуры. Новые технологии и инновации. Внедрение устойчивых практик, обеспечивающих охрану экосистем.

Практическая часть.

Практическое занятие 1. Экологические аспекты устойчивого развития в аквакультуре.

Практическое занятие 2. Обучение персонала и информирование потребителей (тренинги и инструктажи по технологиям, организация открытых дней, экскурсий, формирование позитивного имиджа фермы как экологически чистого производства и т.д.).

Текущий контроль. Опрос по теме занятия.

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Технология переработки аквакультуры» (30 ч)

Тема 1. Биотехнология в аквакультуре: генетика, биозащита и сохранение видов (8 ч)

Теоретическая часть. Основы генетики. Селекция и гибридизация в аквакультуре. Генетически модифицированные организмы (ГМО). Биозащита в аквакультуре (проблемы заболеваний и методы биозащиты). Устойчивые системы аквакультуры. Значение сохранения биоразнообразия и методы сохранения.

Практическая часть.

Практическое занятие по выделению ДНК из сырья

Текущий контроль. Опрос по теме занятия.

Тема 2. Введение в технологию производства продукции из объектов аквакультуры (8 ч)

Теоретическая часть. В рамках темы будет дан краткий экскурс в историю обработки водных биоресурсов, в разрезе эволюционного развития человечества и культуры питания. Научные основы обработки продуктов питания из объектов аквакультуры. Термины и определения.

Практическая часть.

Практическое занятие 1. Изучение технологических свойств сырья.

Текущий контроль. Опрос по теме занятия.

Тема 3. Первичная обработка объектов аквакультуры (7 ч)

Теоретическая часть. Характеристика процессов добычи объектов аквакультуры и их связь с сохранением улова. Требования к условиям хранения. Основные биохимические процессы, происходящие в сырье в

процессе первичной обработки продуктов. Требования к пищевой продукции из объектов аквакультуры для реализации населению.

Практическая часть.

Практическое занятие 1. Исследование влияния вида разделки на выход готового продукта.

Текущий контроль. Опрос по теме занятия.

Тема 4. Инновационные технологии производства пищевой продукции из объектов аквакультуры (7 ч)

Теоретическая часть. Функциональные, обогащенные, специализированные и продукты здорового питания из объектов аквакультуры. Основные технологии производства. Особенности маркировки данной продукции.

Практическая часть.

Практическое занятие 1. Производство пищевой продукции из объектов аквакультуры.

Текущий контроль. Опрос по теме занятия.

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Цифровые технологии в аквакультуре», (14 ч).

Тема 1. Цифровое управление и роботизированные системы на предприятиях аквакультуры (14 ч)

Теоретическая часть. Информационные технологии для планирования, мониторинга и контроля различных процессов на предприятиях аквакультуры. Основные компоненты цифрового управления. Сбор данных о состоянии водоемов, качестве воды, температуре и уровне кислорода с помощью датчиков и IoT-устройств. Применение систем анализа данных для мониторинга здоровья рыб, их роста и потребления корма. Использование Big Data для улучшения прогнозирования и принятия решений, основанных на аналитике. Оптимизация использования воды, корма и энергии с помощью специализированных программных решений. Системы мониторинга качества воды в реальном времени с оповещениями о возможных отклонениях от норм в целях сохранения объектов аквакультуры.

Основные направления роботизации в аквакультуре. Преимущества цифрового управления и роботизации. Автоматизированные системы, улучшающие производительность и уменьшающие трудозатраты (автоматизированные кормушки, мониторинг визуальной реальности, дроны, робототехнические системы очистки).

Практическая часть.

Практическое занятие 1. Управление системой контроля температуры и уровня воды в бассейнах при выращивании объектов аквакультуры.

Практическое занятие 2. Управление SCADA-системой контроля кормления объектов аквакультуры.

Текущий контроль. Опрос по теме занятия.

Итоговая аттестация (2 ч.)

Итоговый контроль по программе проводится в виде защиты проекта.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН (4 месяца обучения)

№ п/п	Название модуля / темы	Общее количество часов	Количество часов				Формы аттестации/ контроля
			Теоретических	Практических	Самостоятельная подготовка*		
1	Модуль 1. Аквакультура	68	10	26	32		Создание проекта/ собеседование
1.1	Введение в аквакультуру	10	2	2	6		
1.2	Технологии аквакультуры	16	2	6	8		
1.3	Кормление и уход за объектами аквакультуры	16	2	6	8		
1.4	Болезни объектов аквакультуры	13	2	6	5		
1.5	Экологическая безопасность в аквакультуре	13	2	6	5		
2	Модуль 2. Технология переработки аквакультуры	30	8	8	14		Собеседование
2.1	Биотехнология в аквакультуре: генетика, биозащита и сохранение видов	8	2	2	4		
2.2	Введение в технологию производства продукции из объектов аквакультуры	8	2	2	4		
2.3	Первичная обработка объектов аквакультуры	7	2	2	3		
2.4	Инновационные технологии производства пищевой продукции из объектов аквакультуры	7	2	2	3		
3	Модуль 3. Цифровые технологии в аквакультуре	14	2	6	6		Собеседование
3.1	Цифровое управление и роботизированные системы на предприятиях аквакультуры	14	2	6	6		
	Итоговая аттестация			2			Защита проекта
	ИТОГО	112	20	42	52		

* Самостоятельная подготовка осуществляется посредством электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС) университета

Календарный учебный график

№	Режим деятельности	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Агрономия»
1.	Начало учебного года	1 сентября
2.	Продолжительность учебного периода	15 недель в учебном году
3.	Продолжительность учебной недели	6 дней
4.	Периодичность учебных занятий	1 раз в неделю
5.	Количество часов в каждом учебном году	112 часов
6.	Окончание учебного года	31 мая
7.	Период реализации программы*	01.09-31.05

*Программа реализуется по мере комплектования групп

Воспитательный компонент осуществляется по следующим направлениям организации воспитания и социализации обучающихся:

- 1) воспитание положительного отношения к труду и творчеству;
- 2) интеллектуальное воспитание;
- 3) безопасность и здоровый образ жизни;
- 4) гражданско- патриотическое и нравственное воспитание.

Цель – развитие ранней профессиональной ориентации, формирование интереса к агрономическим специальностям.

Используемые формы воспитательной работы: экскурсии; интерактивные мероприятия.

Методы воспитательной работы: беседа, наблюдения, убеждение. Планируемый результат:

- повышение мотивации к инженерному творчеству и личностному развитию;
- сформированность настойчивости в достижении цели;
- умение работать в команде;
- сформированность нравственного, познавательного и коммуникативного потенциалов личности.

Календарный план воспитательной работы на каждом году обучения

№ п/п	Название мероприятия, события	Направления воспитательной работы	Форма	Сроки проведения
1.	Инструктаж по технике безопасности. Правила поведения на занятиях	Безопасность и здоровый образ жизни	В рамках учебного занятия	сентябрь-май
2.	Беседа на тему " Устойчивое будущее: Роль аквакультуры в охране окружающей среды и развитии общества "	Гражданско- патриотическое и нравственное воспитание	В рамках учебного занятия	сентябрь-май

Список литературы

Нормативные правовые акты

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями на 01 апреля 2025 г.);
- Федеральный закон «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся» от 31.07.2020 № 304-ФЗ (ст. 1, 2);
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 г., утв. Распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Приказ Минтруда Российской Федерации от 22.09.2021 N 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. № 28 Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18 ноября 2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);
- Письмо Министерства образования Калининградской области от 31.01.2023 г. № 1100 «О направлении для использования в работе методических рекомендаций к структуре и оформлению дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ всех направленностей» (вместе с «Методическими рекомендациями к структуре и оформлению дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ всех направленностей»);
- Устав федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Калининградский государственный технический университет» от 29 декабря 2015 года №1017 (с изменениями от 17 декабря 2024 года).

Для педагога дополнительного образования:

1. Пономарев, С. В. Аквакультура [ФУМО]: учебник для вузов / С. В. Пономарев, Ю. М. Баканева, Ю. В. Федоровых. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 440 с. ISBN 978-5-8114-6994-9. - Текст: электронный // Лань: электроннобиблиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/153922>
2. Рыжков, Л. П. Основы рыбоводства [УМО]: учебник для вузов / Л. П. Рыжков, Т. Ю. Кучко, И. М. Дзюбук. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 528 с. - ISBN 978-5-507-44281-2. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/223394>

Для обучающихся и родителей:

1. Пономарев, С. В. Аквакультура [ФУМО]: учебник для вузов / С. В. Пономарев, Ю. М. Баканева, Ю. В. Федоровых. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 440 с. ISBN 978-5-8114-6994-9. - Текст: электронный // Лань: электроннобиблиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/153922>
2. Рыжков, Л. П. Основы рыбоводства [УМО]: учебник для вузов / Л. П. Рыжков, Т. Ю. Кучко, И. М. Дзюбук. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 528 с. - ISBN 978-5-507-44281-2. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/223394>

Интернет-ресурсы:

1. URL: <https://mcx.gov.ru/> - Министерство сельского хозяйства РФ (дата обращения: 20.08.2025);
2. URL: <https://fish.gov.ru/> - Федеральное агенство по рыболовству РФ (дата обращения: 20.08.2025);
3. URL: <http://fishbase.nrm.se> – База данных по ихтиофауне (дата обращения: 20.08.2025);
4. URL: <http://www.ribovodstvo.com> (дата обращения: 20.08.2025).

Согласовано

Зам. директора Института рыболовства
и аквакультуры по ДО и ПП



Д.О. Гусева