



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 ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
(программа профессиональной переподготовки)

«МИКРОБИОЛОГИЯ»

Трудоемкость – 260 ч.

Разработчик: *кафедра водных биоресурсов и аквакультуры*

Автор: *канд. биол. наук, доцент Казимирченко Оксана Владимировна*

г. Калининград, 2026

СОДЕРЖАНИЕ

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
2 УЧЕБНЫЙ ПЛАН И КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	12
2.1 Учебный план	12
2.2 Календарный учебный график	13
3 РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ПРЕДМЕТОВ, КУРСОВ, ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ) ПРОГРАММЫ	13
3.1 Рабочая программа модуля 1 «Морфология, физиология и классификация микроорганизмов»	13
3.1.1 Пояснительная записка	13
3.1.2 Учебно-тематический план	14
3.1.3 Содержание дисциплины	14
3.1.4 Промежуточная аттестация по модулю дисциплины	14
3.1.5 Обеспеченность образовательного процесса учебной литературой и информационными ресурсами	14
3.2 Рабочая программа модуля 2 «Обмен веществ у микроорганизмов»	15
3.2.1 Пояснительная записка	15
3.2.2 Учебно-тематический план	15
3.2.3 Содержание дисциплины	16
3.2.4 Промежуточная аттестация по модулю дисциплины	16
3.2.5 Обеспеченность образовательного процесса учебной литературой и информационными ресурсами	16
3.3 Рабочая программа модуля 3 «Экология микроорганизмов»	16
3.3.1 Пояснительная записка	16
3.3.2 Учебно-тематический план	17
3.3.3 Содержание дисциплины	18
3.3.4 Промежуточная аттестация по модулю дисциплины	18
3.3.5 Обеспеченность образовательного процесса учебной литературой и информационными ресурсами	18
4 ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	19
4.1 Материально-техническое обеспечение учебного процесса	19
4.2 Организация образовательного процесса	19
4.3 Кадровое обеспечение	19
4.4 Методические рекомендации по реализации программы	19
5 ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ПРОГРАММЕ	20

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа реализуется в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Приказом Минобрнауки России от 24.03.2025 № 266 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам», постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 №4 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 3.3686-21 «Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней».

Программа профессиональной переподготовки «Микробиология» направлена на формирование и совершенствование компетенций в области теоретической и практической микробиологии.

Цель: получение знаний о морфологии, физиологии, метаболизме микроорганизмов, роли микроорганизмов в круговороте веществ, практической деятельности человека, значении при определении санитарного неблагополучия объектов внешней среды.

Задачи:

- изучение морфологии, физиологии различных групп микроорганизмов;
- освоение методов микробиологического посева объектов внешней среды.
- ознакомление с методами идентификации микроорганизмов, количественного учета микроорганизмов в различных субстратах.

Категория слушателей (требования к квалификации слушателей): Слушателями курса являются специалисты в области пищевых производств, предприятий общественного питания, водоподготовки, биотехнологии и биоинженерии, агрономии, экологического мониторинга объектов окружающей среды, водных биологических ресурсов, и имеющие среднее профессиональное или высшее (бакалавриат, специалитет, магистратура) образование.

Срок освоения: 260 ч.

Режим занятий: С отрывом от производства

Форма обучения: Очная

Планируемые результаты обучения. Компетентностный профиль программы.

После прохождения обучения у слушателей формируются следующие компетенции:

- способность проведения микробиологических лабораторных испытаний объектов внешней среды;

- способность идентифицировать таксономические группы бактерий, дрожжей, плесневых грибов по совокупности признаков, вести количественный учет микроорганизмов в анализируемых пробах;

- способность обобщать полученные результаты микробиологических испытаний проб.

Профессиональный стандарт «Специалист по водным биоресурсам и аквакультуре», утвержденный приказом Минтруда Российской Федерации №714н от 08.10.2020.

ОТФ: В. Лабораторный контроль водных биологических ресурсов и среды их обитания в процессе оперативного управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры.

ТФ: В/01.4 Проведение организационно-технических мероприятий для обеспечения лабораторного контроля водных биологических ресурсов и среды их обитания в процессе оперативного управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры.

- знания: Требования к рабочему месту в лаборатории по проведению исследований водных биологических ресурсов и среды их обитания; Правила подготовки к работе основного и вспомогательного лабораторного оборудования для выполнения лабораторного исследования водных биологических ресурсов и среды их обитания; Правила работы с химической посудой, реактивами, материалами и лабораторным оборудованием при выполнении лабораторного исследования водных биологических ресурсов и среды их обитания в соответствии с требованиями технологической документации; Способы мытья и дезинфекции химической посуды для проведения различных видов анализа водных биологических ресурсов и среды их обитания; Требования охраны труда при работе в химической и микробиологической лаборатории для исследования водных биологических ресурсов и среды их обитания на разных этапах процесса оперативного управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры.
- умения: Оценивать состояние рабочего места лаборатории и лабораторные условия; Пользоваться основным и вспомогательным лабораторным оборудованием, химической посудой при проведении лабораторного исследования водных биологических ресурсов и среды их обитания; Осуществлять мытье, сушку и стерилизацию химической посуды для проведения лабораторного исследования водных биологических ресурсов и среды их обитания; Осуществлять мытье, сушку и стерилизацию химической посуды для проведения лабораторного исследования водных биологических ресурсов и среды их обитания; Применять в процессе лабораторных исследований водных биологических ресурсов и среды их обитания спецодежду и средства индивидуальной защиты; Анализировать рабочее задание на подготовку растворов, материалов, комплектующих изделий для проведения лабораторного исследования водных биологических ресурсов и среды их обитания в соответствии с требованиями технологической документации.
- трудовые действия: Подготовка рабочего места, средств измерения, приборов, лабораторного оборудования, химической посуды и инструментов, необходимых для исследования водных биологических ресурсов и среды их обитания; Подготовка расходных материалов, проб, растворов, реактивов и питательных сред для проведения контроля водных биологических ресурсов и среды их обитания.

ОТФ: В. Лабораторный контроль водных биологических ресурсов и среды их обитания в процессе оперативного управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры.

ТФ: В/02.4 Проведение лабораторных исследований водных биологических ресурсов и среды их обитания в процессе оперативного управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры.

- знания: Нормативные правовые акты и нормативно-техническая документация, регламентирующие методы лабораторного исследования водных биологических ресурсов и среды их обитания; Основы микробиологии, санитарии и гигиены; Назначение, виды, способы и техника выполнения пробоотбора для проведения различных видов исследований водных биологических ресурсов и среды их обитания; Технологический процесс приготовления питательных сред; Порядок проведения лабораторных анализов водных биологических ресурсов и среды их обитания; Методы расчета результатов лабораторных анализов водных биологических ресурсов и среды их обитания; Правила оформления лабораторных журналов и протоколов лабораторных исследований водных биологических ресурсов и среды их обитания; Требования охраны труда при работе в микробиологической лаборатории.
- умения: Готовить индикаторные среды для проведения лабораторных исследований качества и безопасности водных биологических ресурсов и среды их обитания; Проводить лабораторные исследования водных биологических ресурсов и среды их обитания; Подбирать и применять лабораторное оборудование для проведения разных видов лабораторных исследований; Представлять данные проведенных лабораторных исследований водных биологических ресурсов и среды их обитания; Обрабатывать результаты лабораторных исследований водных биологических ресурсов и среды их обитания; Подготавливать посевной материал для лабораторных исследований водных биологических ресурсов и среды их обитания; Культивировать микроорганизмы для лабораторных исследований водных биологических ресурсов и среды их обитания; Утилизировать микробиологические отходы лабораторных исследований водных биологических ресурсов и среды их обитания; Руководствоваться методами микробиологического анализа при лабораторных исследованиях водных биологических ресурсов и среды их обитания; Применять во время лабораторных исследований водных биологических ресурсов и среды их обитания спецодежду и средства индивидуальной защиты; Вести и составлять документацию во время и по результатам исследований водных биологических ресурсов и среды их обитания; Заполнять лабораторные журналы и протоколы лабораторных исследований, в том числе в электронном виде.
- трудовые действия: Проведение микробиологического анализа водных биологических ресурсов и среды их обитания.

ОТФ: D Мониторинг водных биологических ресурсов и среды их обитания и управление ими.

ТФ: D /05.6 Проведение мониторинга качества и безопасности водных биологических ресурсов, среды их обитания и продуктов из них по микробиологическим показателям в процессе оперативного управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры

знания:

- Требования к санитарно-гигиеническому состоянию помещений и оборудования микробиологических лабораторий;
- Средства и методы дезинфекции при работе с микроорганизмами;
- Требования к технике проведения работ в микробиологической лаборатории;
- Способы обеззараживания материалов, зараженных микроорганизмами III, IV группы патогенности;
- Требования к порядку применения средств индивидуальной защиты для целей мониторинга по микробиологическим показателям;
- Особенности работы паровых и воздушных стерилизаторов и способы стерилизации;
- Способы контроля работы оборудования в микробиологической лаборатории;
- Техника работы с бактерицидными лампами, используемыми для обеззараживания воздуха, поверхностей в помещениях микробиологических лабораторий;
- Требования безопасности при работе с химическими реактивами;
- Состав и концентрация основных реактивов для микробиологических работ;
- Рецептуры основных питательных сред и методы их приготовления;
- Требования к стерилизации питательных сред;
- Требования к порядку отбора проб с объектов производства, пищевых продуктов, гидробионтов, воды и грунта с использованием стандартных методик микробиологических исследований;
- Принцип действия и конструкции оборудования для отбора проб с объектов производства, пищевых продуктов, гидробионтов, воды и грунта;
- Методика и порядок отбора патологического материала с использованием стандартных методик;
- Требования к порядку транспортировки микробиологических проб;
- Основы микробиологии, санитарии, гигиены;
- Правила микробиологического посева;
- Правила термостатирования микробиологических посевов;
- Микробиология, основы биохимии, гигиена, санитария;
- Методики микробиологических исследований согласно государственным стандартам;
- Методика учета роста микроорганизмов на питательных средах;
- Требования к ведению журналов учета микробиологических посевов;
- Правила оформления лабораторных журналов и протоколов качества и безопасности водных биологических ресурсов, среды их обитания и продуктов из них по микробиологическим показателям, в том числе в электронном виде;
- Требования охраны труда к работе в химической и микробиологической лаборатории при исследовании водных биологических ресурсов и среды их обитания в процессе

мониторинга качества и безопасности водных биологических ресурсов, среды их обитания и продуктов из них по микробиологическим показателям.

умения:

Производить обеззараживание, в том числе дезинфекцию, лабораторной посуды и инструментов;
Осуществлять мытье лабораторной посуды и инструментов с соблюдением необходимых требований;
Подготавливать лабораторную посуду и инструменты к стерилизации;
Готовить дезинфицирующие средства;
Применять средства индивидуальной защиты при работе с микроорганизмами;
Подготавливать стерилизационное оборудование;
Стерилизовать лабораторную посуду и инструменты, в том числе автоклавированием;
Контролировать работу бактерицидных установок, холодильников и термостатов;
Дезинфицировать и содержать в чистоте лабораторные помещения;
Вести журнал учета выполнения микробиологических исследований;
Работать с автоклавом;
Контролировать работу лабораторного оборудования;
Дезинфицировать мебель, приборы, аппараты, стены микробиологических лабораторий;
Подготавливать дистиллированную воду для питательных сред;
Подготавливать реактивы для микробиологических работ;
Составлять питательные среды по рецептуре;
Производить варку питательных сред до состояния готовности;
Разливать питательные среды для последующего автоклавирования;
Обеспечивать условия хранения питательных сред для целей мониторинга по микробиологическим показателям;
Пользоваться дистиллятором;
Пользоваться нормативными правовыми актами и нормативно-технической документацией при приготовлении питательных сред, реактивов, растворов;
Применять методы стерилизации питательных сред;
Использовать оборудование для хранения готовых питательных сред;
Производить отбор проб с объектов производства, пищевых продуктов, гидробионтов, воды, грунта с использованием стандартных методик и оборудования для последующих микробиологических исследований для целей мониторинга по микробиологическим показателям;
Транспортировать отобранные пробы с соблюдением необходимых условий для целей мониторинга по микробиологическим показателям;
Применять методы отбора проб с объектов производства, пищевых продуктов, гидробионтов, воды, грунта для последующих микробиологических исследований;
Подготавливать пробы с объектов производства, пищевых продуктов, гидробионтов, воды, грунта, кормов и выполнять посев их на питательные среды для целей мониторинга по

микробиологическим показателям;
Обеспечивать необходимые условия при выращивании микроорганизмов;
Пользоваться методами подготовки проб к микробиологическому посеву;
Производить посев материалов на питательные среды;
Пользоваться приборами и оборудованием для термостатирования микроорганизмов
Производить лабораторные анализы с микроорганизмами и продуктами их жизнедеятельности;
Выполнять расчеты по проведенным микробиологическим анализам, испытаниям и исследованиям;
Подготавливать обобщение результатов расчетов по проведенным микробиологическим анализам, испытаниям и исследованиям;
Проводить микробиологическое тестирование для идентификации выделенных из различных объектов культур микроорганизмов;
Обеспечивать своевременное и точное заполнение документации, отражающей режимы работы по этапам микробиологического исследования;
Определять набор микробиологических тестов при работе с микроорганизмами;
Заполнять журналы учета микробиологических исследований;
Определять количество микроорганизмов в единице массы, площади, объема;
Идентифицировать санитарно-показательные, условно-патогенные микроорганизмы.

трудовые действия: Техническое обеспечение микробиологических исследований качества и безопасности водных биологических ресурсов, среды их обитания и продуктов из них;
Проведение работ по отбору проб водных биологических ресурсов, среды их обитания и продуктов из них для целей мониторинга по микробиологическим показателям;
Выполнение первичных посевов на питательные среды отобранных проб водных биологических ресурсов, среды их обитания и продуктов из них на всех этапах производства;
Анализ посевов микробиологических проб водных биологических ресурсов, среды их обитания и продуктов из них.

ОТФ: Е Стратегическое развитие технологических процессов управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры.

ТФ: Е /05.7 Организация проведения мониторинга качества и безопасности водных биологических ресурсов, среды их обитания и продуктов из них по микробиологическим показателям в соответствии со стратегией развития технологических процессов управления водными биоресурсами.

знания: Специальная микробиология;
Справочные материалы по определению факторов патогенности и вирулентности микроорганизмов;
Требования биологической безопасности при хранении штаммов микроорганизмов;
Микробиология продуктов из сырья растительного и животного происхождения;
Технологические процессы производства;

Методики микробиологических исследований пищевых продуктов;
Нормативные правовые акты и нормативно-техническая документация по санитарному контролю в организациях пищевой промышленности;
Основы санитарной микробиологии;
Требования к санитарно-гигиеническому состоянию помещений и оборудования микробиологических лабораторий для целей мониторинга по микробиологическим показателям;
Требования к технике проведения работ в микробиологической лаборатории для целей мониторинга по микробиологическим показателям;
Способы обеззараживания материалов, зараженных микроорганизмами III, IV группы патогенности;
Требования к порядку применения средств индивидуальной защиты;
Средства и методы дезинфекции при работе с микроорганизмами;
Особенности работы паровых и воздушных стерилизаторов и способы;
Способы контроля работы оборудования в микробиологической лаборатории;
Техника работы с бактерицидными лампами, используемыми для обеззараживания воздуха, поверхностей в помещениях микробиологических лабораторий;
Требования безопасности при работе с химическими реактивами для целей мониторинга по микробиологическим показателям;
Состав и концентрация основных реактивов для микробиологических работ;
Рецептуры основных питательных сред и методы их приготовления;
Требования к стерилизации питательных сред;
Требования к порядку отбора проб с объектов производства, пищевых продуктов, гидробионтов, воды и грунта с использованием стандартных методик микробиологических исследований;
Принцип действия и конструкции оборудования для отбора проб с объектов производства, пищевых продуктов, гидробионтов, воды и грунта;
Требования к порядку транспортировки микробиологических проб для целей мониторинга по микробиологическим показателям;
Правила микробиологического посева;
Правила термостатирования микробиологических посевов;
Микробиология, основы биохимии, гигиена, санитария;
Методики микробиологических исследований согласно государственным стандартам;
Методика учета роста микроорганизмов на питательных средах;
Требования к ведению журналов учета микробиологических посевов для целей мониторинга по микробиологическим показателям;
Правила оформления лабораторных журналов и протоколов качества и безопасности водных биологических ресурсов, среды их обитания и продуктов из них по микробиологическим показателям, в том числе в электронном виде;
Состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для автоматизированной обработки информации для целей мониторинга качества и безопасности водных биологических ресурсов, среды их обитания и

продуктов из них по микробиологическим показателям;
Методы и средства сбора, обработки, хранения, передачи и накопления информации с использованием базовых системных программных продуктов и пакетов прикладных программ для целей мониторинга качества и безопасности водных биологических ресурсов, среды их обитания и продуктов из них по микробиологическим показателям;

Требования охраны труда к работе в химической и микробиологической лаборатории при исследовании водных биологических ресурсов и среды их обитания в процессе мониторинга качества и безопасности водных биологических ресурсов, среды их обитания и продуктов из них по микробиологическим показателям.

умения:

Осуществлять идентификацию таксономических групп микроорганизмов по культуральным, морфологическим и биохимическим признакам;

Проводить испытания по определению факторов патогенности и вирулентности микроорганизмов;

Выполнять консервацию, хранение выделенных штаммов и тест-микроорганизмов с сохранением их исходных свойств;

Составлять акты микробиологического исследования материала;

Осуществлять контроль качества и безопасности входящего сырья;

Производить изучение и разработку мероприятий, обеспечивающих санитарное благополучие технологических этапов производства;

Обеспечивать санитарный контроль каждого этапа производства;

Оценивать и предотвращать микробиологические риски в процессе производства продукции;

Давать рекомендации в случае несоответствия санитарного качества продукта;

Производить обеззараживание лабораторной посуды и инструментов для целей мониторинга по микробиологическим показателям;

Осуществлять мытье лабораторной посуды и инструментов;

Подготавливать лабораторную посуду и инструменты к стерилизации;

Готовить дезинфицирующие средства для целей мониторинга по микробиологическим показателям;

Дезинфицировать лабораторную посуду и инструменты;

Применять средства индивидуальной защиты при работе с микроорганизмами;

Подготавливать стерилизационное оборудование;

Стерилизовать лабораторную посуду и инструменты, в том числе автоклавированием;

Контролировать работу бактерицидных установок, холодильников и термостатов для целей мониторинга по микробиологическим показателям;

Дезинфицировать и содержать в чистоте лабораторные помещения;

Вести журнал учета выполнения микробиологических исследований;

Работать с автоклавом для целей мониторинга по микробиологическим показателям;

Контролировать работу лабораторного оборудования для целей

мониторинга по микробиологическим показателям;
Дезинфицировать мебель, приборы, аппараты, стены микробиологических лабораторий;
Вести журналы учета выполнения микробиологических исследований;
Подготавливать дистиллированную воду для питательных сред;
Подготавливать реактивы для микробиологических работ;
Составлять питательные среды по рецептуре;
Производить варку питательных сред до состояния готовности;
Разливать питательные среды для последующего автоклавирования;
Обеспечивать условия хранения питательных сред для целей мониторинга по микробиологическим показателям;
Пользоваться дистиллятором для целей мониторинга по микробиологическим показателям;
Работать с опасными химическими растворами для целей мониторинга по микробиологическим показателям;
Пользоваться нормативно-технической документацией при приготовлении питательных сред, реактивов, растворов для целей мониторинга по микробиологическим показателям;
Применять методы стерилизации питательных сред;
Использовать оборудование для хранения готовых питательных сред;
Производить отбор проб с объектов производства, пищевых продуктов, гидробионтов, воды, грунта с использованием стандартных методик и оборудования для последующих микробиологических исследований при мониторинге по микробиологическим показателям;
Транспортировать отобранные пробы с соблюдением необходимых условий для целей мониторинга по микробиологическим показателям;
Применять методы отбора проб с объектов производства, пищевых продуктов, гидробионтов, воды, грунта для последующих микробиологических исследований при мониторинге по микробиологическим показателям;
Выполнять посев отобранных материалов на питательные среды;
Подготавливать пробы с объектов производства, пищевых продуктов, гидробионтов, воды, грунта, кормов и выполнять посев их на питательные среды для целей мониторинга по микробиологическим показателям;
Создавать условия при выращивании микроорганизмов;
Пользоваться методами подготовки проб к микробиологическому посеву;
Пользоваться приборами и оборудованием для термостатирования микроорганизмов для целей мониторинга по микробиологическим показателям;
Проводить лабораторные анализы с микроорганизмами и продуктами их жизнедеятельности для целей мониторинга по микробиологическим показателям;
Выполнять расчеты по проведенным микробиологическим анализам, испытаниям и исследованиям;
Подготавливать обобщение результатов проведенных микробиологических анализов, испытаний и исследований;

Проводить микробиологическое тестирование для целей мониторинга по микробиологическим показателям;
 Вести документацию по этапам микробиологического исследования;
 Определять набор микробиологических тестов при работе с микроорганизмами для целей мониторинга по микробиологическим показателям;
 Заполнять журналы учета микробиологических исследований;
 Определять количество микроорганизмов в единице массы, площади, объема для целей мониторинга по микробиологическим показателям;
 Идентифицировать санитарно-показательные, условно-патогенные микроорганизмы.

трудовые действия: Организация проведения мониторинга водных биологических ресурсов и объектов аквакультуры и среды их обитания по микробиологическим показателям;
 Организация микробиологического контроля по этапам производства пищевой продукции из водных биологических ресурсов;
 Выполнение сбора, обработки, обобщения, хранения и передачи данных мониторинга водных биологических ресурсов по микробиологическим показателям;
 Техническое обеспечение микробиологических исследований качества и безопасности водных биологических ресурсов, среды их обитания и продуктов из них;
 Проведение работ по отбору проб водных биологических ресурсов, среды их обитания и продуктов из них для целей мониторинга по микробиологическим показателям;
 Выполнение первичных посевов на питательные среды отобранных проб водных биологических ресурсов, среды их обитания и продуктов из них на всех этапах производства;
 Анализ посевов микробиологических проб водных биологических ресурсов, среды их обитания и продуктов из них.

2 УЧЕБНЫЙ ПЛАН И КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

2.1 Учебный план

№	Наименование предметов, курсов, дисциплин (модулей)	Всего часов	в том числе			Форма контроля
			ЛК	ЛЗ	СР	
1	Модуль 1. Морфология, физиология, классификация микроорганизмов	84	30	50	4	тестирование, зачет
2	Модуль 2. Обмен веществ у микроорганизмов	84	30	50	4	тестирование, зачет
3	Модуль 3. Экология микроорганизмов	84	30	50	4	тестирование, зачет
4	Итоговая аттестация	8	-	-	8	экзамен
Итого		260	90	150	20	

2.2 Календарный учебный график

№ п/п	Наименование предметов, курсов, дисциплин (модулей)	Номер учебной недели с начала обучения ¹ с указанием часов								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Модуль 1. Морфология, физиология, классификация микроорганизмов	Т	П	П/А	×	×	×	×	×	×
2	Модуль 2. Обмен веществ у микроорганизмов	×	×	×	Т	П/А	×	×	×	×
3	Модуль 3. Экология микроорганизмов	×	×	×	×	×	Т	П	П	П/А
	Итоговая аттестация	×	×	×	×	×	×	×	×	И

□ – учебная неделя; Т – теоретическое обучение; П – практическое обучение (лабораторные занятия); А – промежуточная аттестация; И – итоговая аттестация; × – нет недели. Продолжительность учебных недель с первой по восьмую – по 30 часов, девятая неделя – 20 ч.

¹Даты обучения будут определены в расписании занятий при наборе группы на обучение.

3 РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ПРЕДМЕТОВ, КУРСОВ, ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ) ПРОГРАММЫ

3.1 Рабочая программа модуля 1 «Морфология, физиология и классификация микроорганизмов»

3.1.1 Пояснительная записка

Цель:	Формирование профессиональных компетенций в области морфологии, физиологии и классификации микроорганизмов
В результате изучения слушатели должны:	
знать:	1) морфологию, физиологию и классификацию бактерий; 2) морфологию, физиологию и классификацию дрожжевых и плесневых грибов; 3) морфологию и классификацию вирусов.
уметь:	1) подготавливать лабораторную посуду, материалы, предназначенные для изучения микроорганизмов, для стерилизации; 2) готовить питательные среды для культивирования микроорганизмов; 3) подготавливать микроскопические препараты культур микроорганизмов с последующей окраской простыми и сложными методами; 4) работать с культурами микроорганизмов с целью определения культуральных, морфологических и физиолого-биохимических признаков.
владеть:	1) знаниями о видах питательных сред, методах стерилизации лабораторной посуды, материалов, питательных сред для культивирования микроорганизмов; 2) знаниями о морфологии, физиологии бактерий, микроскопических грибов, вирусов; 3) навыками работы с микроскопической техникой; 4) знаниями об особенностях роста микроорганизмов на питательных средах, физиолого-биохимических признаках, классификации микроорганизмов.

3.1.2 Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование тем и разделов	Всего часов	в том числе			Проверка знаний
			ЛК	ЛЗ	СР	
1	Морфология, физиология, классификация бактерий	54	12	40	2	тестирование
2	Морфология, физиология, классификация дрожжевых и плесневых грибов	24	12	10	2	тестирование
3	Морфология и классификация вирусов	6	6	-	-	тестирование
	Промежуточная аттестация	-	-	-	-	зачет
Итого:		84	30	50	4	

3.1.3 Содержание дисциплины

Тема	Содержание темы
Морфология, физиология, классификация бактерий	Бактерии: строение, функции органелл клетки, её поверхностных структур. Морфология бактериальных клеток. Бактериальные споры. Размножение бактерий. Систематические группы бактерий. <i>Лабораторные занятия.</i> Освоение методов подготовки лабораторной посуды, материалов для стерилизации. Приготовление питательных сред. Изучение культуральных, морфологических, физиолого-биохимических признаков культур бактерий.
Морфология, физиология, классификация дрожжевых и плесневых грибов	Дрожжевые грибы: строение, функции органелл клетки. Морфология дрожжевых клеток. Размножение дрожжевых грибов. Плесневые грибы: особенности строения мицелия, размножение. Систематические группы дрожжевых и плесневых грибов. <i>Лабораторные занятия.</i> Изучение культуральных, морфологических, физиолого-биохимических признаков культур дрожжевых и плесневых грибов.
Морфология и классификация вирусов	Вирусы и фаги: форма, размеры, особенности химического состава и репродукции. Методы изучения вирусов.

3.1.4 Промежуточная аттестация по модулю дисциплины

Промежуточная аттестация по модулю проводится в форме тестирования, на основании прохождения которого выставляется зачет.

3.1.5 Обеспеченность образовательного процесса учебной литературой и информационными ресурсами

Материалы дисциплины для слушателей размещены – <http://eios.klgtu.ru/mod> ЭИОС КГТУ. Доступ к материалам осуществляется после регистрации на основании договора об оказании образовательных услуг по программе профессиональной переподготовки.

3.2 Рабочая программа модуля 2 «Обмен веществ у микроорганизмов»

3.2.1 Пояснительная записка

Цель:	Формирование профессиональных компетенций в области метаболизма микроорганизмов, биохимических процессах превращений безазотистых и азотистых органических веществ, осуществляемых хемогетеротрофами.
В результате изучения слушатели должны:	
знать:	1) ферменты микроорганизмов и их роль в обмене веществ; 2) химический состав микробных клеток, потребности микроорганизмов в питательных веществах, типы питания; 3) механизмы поступления питательных веществ в микробную клетку; 4) энергетический обмен микроорганизмов.
уметь:	1) подбирать питательные среды для культивирования различных физиологических групп микроорганизмов; 2) осуществлять испытания по биохимическому превращению микроорганизмами безазотистых органических веществ, идентифицировать группы микроорганизмов; 3) осуществлять испытания по биохимическому превращению микроорганизмами азотистых органических веществ, идентифицировать группы микроорганизмов.
владеть:	1) знаниями о потребностях различных физиологических групп микроорганизмов в питательных веществах; 2) знаниями о биохимических особенностях физиологических групп микроорганизмов, осуществляющих биохимическую трансформацию органических и неорганических веществ; 3) навыками работы с селективными питательными средами и способами культивирования на них микроорганизмов.

3.2.2 Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование тем и разделов	Всего часов	в том числе			Проверка знаний
			ЛК	ЛЗ	СР	
1	Микробиологические процессы расщепления безазотистых органических веществ, вызываемые хемогетеротрофами	52	20	30	2	тестирование
2	Микробиологические процессы расщепления азотистых органических веществ, вызываемые хемогетеротрофами	32	10	20	2	тестирование
	Промежуточная аттестация	-	-	-	-	зачет
Итого:		84	30	50	4	

3.2.3 Содержание дисциплины

Тема	Содержание темы
Микробиологические процессы расщепления безазотистых органических веществ, вызываемые хемогетеротрофами	Основные понятия катаболизма и анаболизма микроорганизмов. Классификация ферментов, механизм их действия. Анаэробные и аэробные процессы расщепления безазотистых органических веществ: химизм процессов, характеристика возбудителей процесса, роль в различных видах производств. <i>Лабораторные занятия.</i> Приготовление элективных питательных сред. Постановка опытов микробиологического расщепления безазотистых органических веществ в аэробных и анаэробных условиях. Освоение методов культивирования физиологических групп микроорганизмов.
Микробиологические процессы расщепления азотистых органических веществ, вызываемые хемогетеротрофами	Анаэробные и аэробные процессы расщепления азотистых органических веществ: химизм процессов, характеристика возбудителей процесса, роль в различных типах производств. <i>Лабораторные занятия.</i> Приготовление элективных питательных сред. Постановка опытов микробиологического расщепления азотистых органических веществ в аэробных и анаэробных условиях. Освоение методов культивирования физиологических групп микроорганизмов.

3.2.4 Промежуточная аттестация по модулю дисциплины

Промежуточная аттестация по модулю проводится на лабораторных занятиях, в форме тестирования, на основании прохождения контрольных испытаний выставляется зачет.

3.2.5 Обеспеченность образовательного процесса учебной литературой и информационными ресурсами

Материалы дисциплины для слушателей размещены – <http://eios.klgtu.ru/mod> ЭИОС КГТУ. Доступ к материалам осуществляется после регистрации на основании договора об оказании образовательных услуг по программе по программе профессиональной переподготовки.

3.3 Рабочая программа модуля 3 «Экология микроорганизмов»

3.3.1 Пояснительная записка

Цель:	Формирование профессиональных компетенций в области экологии микроорганизмов, влияния абиотических и биотических факторов среды на микробиоту различных объектов.
В результате изучения слушатели должны:	
знать:	1) микробиоту воды, почвы, воздуха, пищевого сырья животного и растительного происхождения; 2) влияние абиотических факторов среды на развитие микроорганизмов; 3) влияние биотических факторов среды на развитие микроорганизмов; 4) группы индикаторных микроорганизмов, определяющих санитарное благополучие объектов внешней среды.

уметь:	<p>1) отбирать пробы воды, воздуха, почвы, пищевого сырья и других объектов внешней среды для проведения микробиологических исследований;</p> <p>2) осуществлять микробиологические посеы проб воды, воздуха, почвы, пищевого сырья и других объектов внешней среды;</p> <p>3) выделять чистые культуры бактерий и микроскопических грибов, проводить их изучение по культуральным, морфологическим и физиолого-биохимическим признакам;</p> <p>4) идентифицировать культуры бактерий и микроскопических грибов до уровня рода и вида.</p>
владеть:	<p>1) знаниями о правилах отбора проб объектов внешней среды, предназначенных для микробиологических исследований;</p> <p>2) знаниями о методах микробиологического посева проб объектов внешней среды;</p> <p>3) методами изучения культур микроорганизмов;</p> <p>4) навыками работы с определителями, идентификационными таблицами с целью установления таксономического статуса микроорганизмов.</p>

3.3.2 Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование тем и разделов	Всего часов	в том числе			Проверка знаний
			ЛК	ЛЗ	СР	
1	Физические, химические и биологические факторы внешней среды, определяющие развитие микроорганизмов.	30	6	20	4	тестирование
2	Микробиота водоемов различного типа, формирование микробиоценозов сточных вод, вод после очистки.	18	8	10	-	тестирование
3	Микробиота почвы, состав и соотношение почвенных микроорганизмов. Микробиота воздуха, формирование микробиоценозов атмосферного воздуха и воздуха закрытых помещений.	18	8	10	-	тестирование
4	Микробиота пищевого сырья растительного и животного происхождения, формирование микробиоценозов в зависимости от изменений факторов внешней среды.	18	8	10	-	тестирование
	Промежуточная аттестация	-	-	-	-	зачет
Итого:		84	30	50	4	

3.3.3 Содержание дисциплины

Тема	Содержание темы
Физические, химические и биологические факторы внешней среды, определяющие развитие микроорганизмов	Взаимосвязь микроорганизмов со средой обитания. Взаимоотношения между различными группами микробов, между микро- и макроорганизмами (симбиоз, метабиоз, паразитизм, антагонизм, фагия). Оптимальные условия развития микроорганизмов и характер воздействия на них физических, химических и биологических факторов среды.
Микробиота водоемов различного типа, формирование микробиоценозов сточных вод, вод после очистки	Микробиота пресноводных, морских водных экосистем: численность, таксономический состав микроорганизмов, факторы, влияющие на распределение водных микроорганизмов. <i>Лабораторные занятия.</i> Микробиологический посев проб воды из различных водоисточников. Количественный и качественный анализ микробиоты.
Микробиота почвы, состав и соотношение почвенных микроорганизмов. Микробиота воздуха, формирование микробиоценозов атмосферного воздуха и воздуха закрытых помещений	Микробиота различных типов почв: численность, таксономический состав микроорганизмов, факторы, влияющие на распределение почвенных микроорганизмов. Микробиота атмосферного воздуха и воздуха закрытых помещений: формирование микробного аэрозоля, численность, таксономический состав микроорганизмов, факторы, влияющие на распределение воздушной микрофлоры. <i>Лабораторные занятия.</i> Микробиологические посева проб почвенных образцов, проб атмосферного воздуха и воздуха закрытых помещений. Количественный и качественный анализ микробиоты.
Микробиота пищевого сырья растительного и животного происхождения, формирование микробиоценозов в зависимости от изменений факторов внешней среды	Микробиота пищевого сырья растительного и животного происхождения: формирование остаточной микрофлоры, источники попадания посторонних микроорганизмов. Общие принципы микробиологического контроля. <i>Лабораторные занятия.</i> Определение общей бактериальной обсемененности микроскопическим методом и методом предельных разведений. Количественный и качественный анализ микробиоты.

3.3.4 Промежуточная аттестация по модулю дисциплины

Промежуточная аттестация по модулю проводится на лабораторных занятиях, в форме тестирования, на основании прохождения контрольных испытаний выставляется зачет.

3.3.5 Обеспеченность образовательного процесса учебной литературой и информационными ресурсами

Материалы дисциплины для слушателей размещены – <http://eios.klgtu.ru/mod> ЭИОС КГТУ. Доступ к материалам осуществляется после регистрации на основании договора об оказании образовательных услуг по программе по программе профессиональной переподготовки.

4 ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

4.1 Материально-техническое обеспечение учебного процесса

Лекционные занятия проводятся в мультимедийной аудитории, оборудованной компьютером, проектором, проекционной доской. Лабораторные занятия проводятся в микробиологической лаборатории, имеющей санитарно-эпидемиологическое заключение на право работы с микроорганизмами III-IV групп патогенности. Лабораторные занятия обеспечиваются образцами пищевого сырья, стерильной лабораторной микробиологической посудой, стерильными питательными средами, красителями, реактивами, микроскопической техникой, термостатами, инструментами для отбора проб патологического материала, иными расходными материалами (спиртовки, спирт этиловый 96 %, марлевые салфетки, вата, фильтровальная бумага, дистиллированная вода, спички, дезинфицирующие средства для обработки рабочих поверхностей, лабораторных столов, рук). Слушатели также обеспечиваются средствами индивидуальной защиты (лабораторными халатами, шапочками, перчатками, бахилами или сменной лабораторной обувью).

4.2 Организация образовательного процесса

Реализация программы осуществляется в соответствии с требованиями к организации образовательного процесса в университете, изложенными в локальных нормативных актах.

4.3 Кадровое обеспечение

Реализация программы обеспечивается профессорско-преподавательским составом, который отвечает следующим критериям:

- наличие ученой степени (ученого звания) по профилю читаемых дисциплин;
- наличие опыта практической работы не менее 5 лет;
- наличие опыта преподавательской работы не менее 5 лет.

К реализации программы привлекаются как штатные преподаватели университета, так и сторонние специалисты по договорам гражданско-правового характера.

4.4 Методические рекомендации по реализации программы

Для успешного овладения программой слушателям рекомендуется:

1. принимать участие во всех лекционных и лабораторных занятиях;
2. все рассматриваемые на лекциях и лабораторных занятиях вопросы фиксировать либо на бумажных, либо электронных носителях (вести конспект);
3. в случае пропуска занятий восполнить пропущенные темы самостоятельно по материалам дисциплины.

Перед выполнением лабораторного практикума обязательно проводится инструктаж слушателей по правилам работы с патогенными биологическими агентами с отметкой в журнале установленного образца (подпись слушателя).

Самостоятельная работа по дисциплине предполагает проработку лекционных материалов, подготовку к государственному экзамену.

5 ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ПРОГРАММЕ

Итоговая аттестация по программе проводится в форме государственного экзамена. Подготовка к экзамену осуществляется слушателем самостоятельно. Слушатели получают перечень вопросов, выносимых на экзамен, рекомендации по подготовке к экзамену, перечень рекомендуемой литературы. При необходимости перед экзаменом проводится консультирование слушателей по вопросам, включенным в программу государственного экзамена.

Для проведения итоговой аттестации создается экзаменационная комиссия (не менее 3 человек), назначается председатель комиссии.

Экзамен проводится устно по экзаменационным билетам. Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание. Время для подготовки по экзаменационному билету составляет не более 40 минут. Количество слушателей, одновременно находящихся в аудитории не должно превышать пяти человек.

Во время экзамена члены комиссии наблюдают за самостоятельной подготовкой слушателя к ответу, дают пояснения, если в этом возникает необходимость. Справочной литературой (инструкции, справочники, нормативная документация) пользоваться на экзамене не разрешается.

Оценка слушателям, прошедшим итоговую аттестацию по программе профессиональной подготовки, выставляется на основании правильных и полных ответов на вопросы экзаменационного билета.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Дополнительная профессиональная программа (программа профессиональной переподготовки) «Микробиология» утверждена на заседании учебно-методической комиссии института рыболовства и аквакультуры.

Зам. директора института
рыболовства и аквакультуры по ДО
и ПП



Д.О. Гусева