

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шипилова Анастасия Васильевна
Должность: Ученый сотрудник института агробиотехнологии
Дата подписания: 16.09.2026 10:55:07
Уникальный программный ключ:
fcd01ecb1fdf76898cc51f245ad12c3f716ce658



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР КОМПЕТЕНЦИЙ

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе



Е.В. Хохлова

«05 сентября» 2025 г.

ПРОГРАММА

Программа профессиональной переподготовки Б1.В.08
Биобезопасность в микробиологии и биотехнологии

Направление: 19.04.01 Биотехнология

Направленность Биоинженерия и клеточная биотехнология

Курс 1,2

Семестр 2,3

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2025

Москва, 2025

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Цель реализации программы

Целью реализации программы является развитие профессиональных компетенций в области теоретических и практических знаний и способности к обоснованию принятия конкретных технологических решений на основе современных знаний в области микробиологии и биотехнологии и формирование у слушателей профессиональной компетенции в производственной, учебной и исследовательской деятельности, а также анализ фундаментальных знаний, направленных на расширение представлений о разнообразии патогенных микробиологических агентов, их роли в различных неблагоприятных процессах и явлениях, их использовании в биотехнологических процессах, способах недопущения их попадания во внешнюю среду.

Главная цель курса - получение, накопление и усвоение знаний в сфере биологической безопасности и биологических рисков, как основы для практического обеспечения биологической безопасности, формирование чувства ответственности микробиолога за производимые им действия перед законом, человечеством и окружающей средой.

Биобезопасность – система научно-обоснованных мероприятий, направленных на предотвращение или снижение до безопасного уровня потенциально неблагоприятных воздействий использования биологических агентов – в первую очередь, бактерий и вирусов, их фрагментов и метаболитов, а также генно-инженерной деятельности и генно-инженерных (трансгенных) микроорганизмов на здоровье человека и окружающую среду.

Курс «Биобезопасность в микробиологии и биотехнологии» дает основы правового знания специалисту-микробиологу и призван сформировать его деятельность и научное мировоззрение в соответствии с существующими нормами. Обсуждаются вопросы и пути их решения, направленные на разрешение нестандартных ситуаций, требующих нормативно-правового вмешательства, экспертизы или контроля, как в микробиологической практике (клиническая микробиология и т.д.), так и в области биотехнологии (генная инженерия, интродукция биологического агента).

Задачи освоения курса: – сформировать у слушателей:

- базовое мышление, обеспечивающее связь выполняемой деятельности в области микробиологии и биотехнологии с существующими методическими приемами и подходами оценки потенциальной опасности и рисков использования новых технологий в данной области, а также связь с нормативно-правовой базой в РФ и других стран в области регулирования и контроля за получением и использованием микробиологических агентов, в том числе ГМО;
- способность понимать значение теоретических основ предвидения

(прогнозирования) возможных последствий реализации профессиональных мероприятий с использованием тех или иных методов и возникающих результатов научно-практической деятельности в области микробиологии и биотехнологии;

- способность планировать, организовывать и реализовывать мероприятия по рациональному природопользованию с использованием практических навыков, методик, процедур и оборудования для безопасного выполнения работ с биологическими агентами различных групп патогенности;

- развивать у слушателей умения использовать современную аппаратуру и оборудование для выполнения биологических работ;

- развивать у слушателей навыки работы с учебной и научной литературой.

Программа составлена в соответствии с профессиональным Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 19.04.01 «Биотехнология», Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21 ноября 2014 г. (регистрационный № 1495) предусмотрена государственная итоговая аттестация выпускников в виде экзамена

1.2. Характеристика нового вида профессиональной деятельности, новой квалификации

Область профессиональной деятельности слушателя, прошедшего обучение по программе, включает сквозные виды профессиональной деятельности в сельском хозяйстве (организация и выполнение работ по биотехнологии и микробиологии).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

Объектами профессиональной деятельности

Слушатель, успешно завершивший обучение по программе, должен решать следующие **профессиональные задачи** в соответствии с видами профессиональной деятельности:

научно-исследовательская деятельность:

- подбор, обработка и анализ научно-технической и патентной информации по тематике исследования с использованием специализированных баз данных с использованием информационных технологий;

- анализ показателей технологического процесса на соответствие научным разработкам;

- разработка программ научных исследований, оценка и анализ полученных результатов;

➤ поиск и разработка новых эффективных путей получения биотехнологических продуктов, создание современных биотехнологий, в том числе нанобиотехнологий, технологий рекомбинантных дезоксирибонуклеиновых кислот, клеточных технологий;

➤ выделение, идентификация и анализ продуктов биосинтеза и биотрансформации, получение новых штаммов-продуцентов биологических препаратов;

➤ создание композиционных форм и оптимальных способов применения биопрепаратов;

➤ проведение валидации технологических процессов и аналитических методик;

➤ изучение биохимических и биологических закономерностей процессов биосинтеза, микро- и макростехиометрии, микро- и макрокинетики роста популяций микроорганизмов и клеточных культур, взаимодействия микроорганизмов, вирусов с клетками, метаболических путей и особенностей утилизации субстрата и синтеза продуктов метаболизма;

➤ создание теоретических моделей, позволяющих прогнозировать характер изменения свойств сырья в процессе его биотрансформации и получать продукцию с заданными качественными характеристиками;

➤ экспериментальное исследование биологической и физико-химической кинетики на всех стадиях технологического процесса и их математическое описание;

➤ подготовка научно-технической отчетной документации, аналитических обзоров и справок, документации для участия в конкурсах научных проектов, проектов фармакопейных статей (государственных стандартов), публикация научных результатов, защита интеллектуальной собственности;

проектная деятельность:

➤ оценка выбранного способа производства и альтернативных вариантов технологической схемы и ее узлов, выбор оптимального варианта;

➤ проектирование опытных, опытно-промышленных и промышленных установок биотехнологического производства;

➤ реконструкция и модернизация действующих биотехнологических процессов и производств;

➤ моделирование и оптимизация процессов и аппаратов микробиологического синтеза;

➤ разработка основных этапов технологической схемы, исследование технологического процесса на опытной и опытно-промышленной установках;

➤ математическое моделирование и оптимизация основной аппаратуры и узлов технологической схемы;

➤ технологический расчет оборудования, выбор стандартного и

проектирование нестандартного биотехнологического оборудования;

- разработка биологических методов для утилизации отходов производств и вредных веществ, создание замкнутых технологий, разработка методик и проведение биомониторинга, решение других проблем, связанных с охраной окружающей среды;

организационно-управленческая деятельность:

- организация работы коллектива в условиях действующего производства, планирование работы персонала и фондов оплаты труда;

- реализация связей с ведущими научными центрами отрасли для оптимизации работы предприятия, разработка критериев оценки эффективности и плана мероприятий по ее повышению;

- проведение технико-экономического анализа производства и составление технико-экономической документации;

- разработка и реализация системы менеджмента качества биотехнологической продукции;

- разработка системы локальных нормативных актов предприятия в соответствии с требованиями международных стандартов;

- организация работ по внедрению инноваций в области биотехнологии;

- организация материально-технического обеспечения биотехнологических производств, хранения и учета сырья, материалов и готового продукта в установленном порядке;

- обеспечение технологической дисциплины, санитарно-гигиенического режима работы предприятия, содержания технологического оборудования в надлежащем техническом состоянии;

- организация соблюдения правил техники безопасности на производстве и охраны окружающей среды;

- обеспечение профессиональной конфиденциальности;

- производственно-технологическая деятельность:

- организация, планирование и управление действующими биотехнологическими процессами и производством;

- обеспечение стабильности показателей производства и качества выпускаемой продукции в соответствии с локальными актами предприятия (технологическими регламентами, должностными рабочими инструкциями, методиками анализа);

- обеспечение эффективной работы средств контроля, автоматизации и автоматизированного управления биотехнологическим производством;

- организация и осуществление мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, обеспечению экологической безопасности биотехнологических процессов;

- обеспечение химико-технического, биохимического и микробиологического контроля;
- разработка мероприятий по совершенствованию экономических и производственных показателей процесса, обеспечение экономической эффективности производства и получения продукта нужного качества;
- организация метрологического обеспечения производства;
- организация системы внутреннего и внешнего аудита;
- координация работ по внедрению результатов научных исследований в производство;
- эксплуатация экспериментальных и промышленных установок;
- обеспечение эксплуатации приборов и оборудования средств аналитического контроля и контроля производства в соответствии с техническими паспортами и инструкциями приборов и оборудования;

педагогическая деятельность:

- подготовка и проведение различных видов учебных занятий с обучающимися по профильным дисциплинам;
- разработка учебных и учебно-методических материалов, в том числе в электронном виде;
- руководство научно-исследовательской работой обучающихся;
- обучение среднетехнического персонала на производстве.

1.3. Требования к результатам освоения программы

Слушатель в результате освоения программы должен обладать следующими профессиональными компетенциями: ПКдпо-1.1; ПКдпо-1.2; ПКдпо-1.3; ПКдпо-2.1; ПКдпо-2.2 (см. табл. 1).

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
	ПКдпо-1	Способен определять класс опасности биологического агента, группу патогенности; безопасно выполнять лабораторные манипуляции с патогенными биологическими агентами; утилизировать биологически опасные отходы, проводить дезинфекцию	<p>ПКдпо-1.1</p> <p>Способен определять класс опасности биологического агента, группу патогенности; безопасно выполнять лабораторные манипуляции с патогенными</p>	<p>Классификации биологических агентов по классам опасности и группам патогенности.</p> <p>- Методы определения класса опасности и группы патогенности биологических агентов.</p> <p>- Нормативные документы и стандарты, регулирующие работу с биологическими агентами.</p> <p>- Принципы организации безопасной рабочей среды в лаборатории.</p> <p>- Правила обращения с биологически опасными отходами.</p> <p>- Способы проведения</p>	<p>Определять класс опасности и группу патогенности биологических агентов.</p> <p>- Проводить лабораторные исследования с использованием патогенных биологических агентов.</p> <p>- Применять средства индивидуальной защиты при работе с биологическими агентами.</p> <p>- Соблюдать правила безопасности при выполнении лабораторных манипуляций.</p>	<p>- Навыками работы с оборудованием и инструментами для проведения лабораторных исследований.</p> <p>- Методиками безопасного обращения с патогенными биологическими агентами.</p> <p>- Практикой использования средств индивидуальной защиты.</p> <p>- Процессом утилизации биологически опасных отходов согласно</p>

			биологическими агентами; утилизировать биологически опасные отходы, проводить дезинфекцию	дезинфекции и методы обработки поверхностей оборудования.	- Организовывать процесс утилизации биологически опасных отходов. - Осуществлять дезинфекцию рабочих мест и оборудования после завершения работ.	установленным нормам. - Техниками проведения дезинфекции различных типов поверхностей и оборудования.
		ПКдпо-1.2	Владеет навыками безопасного выполнения лабораторных манипуляций с патогенными биологическими агентами	- Основные виды патогенных биологических агентов и их характеристики. - Классификацию инфекционных заболеваний и соответствующие уровни биологической опасности. - Методы идентификации и диагностики патогенов. - Нормативные акты и инструкции по обеспечению биологической безопасности в	- Проводить исследования с использованием патогенных биологических агентов согласно установленным протоколам. - Применять различные методики культивирования и выделения патогенов. - Правильно выбирать и применять средства индивидуальной защиты (костюмы, перчатки, респираторы и др.).	Техническими приемами безопасной работы с микроорганизмами высокого класса опасности. - Методиками контроля чистоты воздуха и поверхности в рабочей зоне. - Навыками быстрой оценки потенциальной угрозы и принятия решений в критической ситуации.

			<p>лабораториях.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Принципы работы с биологическим материалом в зависимости от уровня биологической угрозы. - Правила обращения с потенциально зараженным материалом и утилизации отходов. - Современные методы дезактивации и уничтожения патогенного материала. - Порядок действий в чрезвычайных ситуациях (аварии, разливы, утечки). 	<ul style="list-style-type: none"> - Работать в специальных условиях (ламинарные шкафы, боксы биологической безопасности). - Использовать оборудование для обеззараживания и стерилизации рабочих поверхностей и инструментов. - Осуществлять правильную транспортировку и хранение патогенных материалов. - Оформлять необходимую документацию по безопасности работ с патогенами. 	<ul style="list-style-type: none"> - Способностью оперативно организовывать меры реагирования на инциденты. - Умением обучать персонал основам биологической безопасности и проводить инструктажи. - Планированием и проведением профилактических мероприятий по предотвращению распространения инфекций.
		ПКДпо-1.3	- Нормативную базу и	- Организовать	- Навыками работы с

			<p>Умеет проводить утилизацию биологически опасных отходов и проведения эффективной дезинфекции</p>	<p>законодательные акты, регулирующие утилизацию биологически опасных отходов.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Различные классы биологических отходов и их специфические особенности. - Способы обработки и нейтрализации биологических отходов в зависимости от степени риска. - Методы хранения и транспортировки биологически опасных веществ до момента утилизации. - Процедуры и режимы дезинфекционных мероприятий. - Виды и свойства дезинфицирующих средств, их влияние на микроорганизмы. - Принципы работы 	<p>процесс сбора, временного хранения и упаковки биологически опасных отходов.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Выбирать подходящие методы и технологии утилизации биологических отходов. - Определять концентрацию и дозировки дезинфектантов для разных типов поверхностей и объектов. - Проводить дезинфекционные мероприятия на различных объектах и поверхностях. - Контролировать эффективность проведенных дезинфекционных 	<p>оборудованием для утилизации и дезинфекции (например, использование автоклава, химическая обработка).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Технологией утилизации биологических отходов различной категории сложности. - Способностью организовать и контролировать весь цикл процесса — от сбора отходов до их полного обезвреживания. - Техниками эффективного взаимодействия с персоналом и внешними организациями, занимающимися
--	--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

				<p>оборудования для дезинфекции и стерилизации (например, автоклавов, паровых камер).</p> <p>- Алгоритмы действий в случае аварийных ситуаций и разливов биологических жидкостей.</p>	<p>процедур.</p> <p>- Оформлять документацию по утилизации отходов и проведению дезинфекции.</p> <p>- Оперативно принимать решения в нестандартных ситуациях, связанных с утилизацией и дезинфекцией.</p>	<p>утилизацией.</p> <p>- Управленческими компетенциями для планирования и реализации долгосрочных стратегий по поддержанию высокой степени биологической безопасности в учреждении.</p>
ПКдпо-2	Способен разрабатывать научно-техническую документацию и технологические регламенты на производство биотехнологической продукции в соответствии с требованиями санитарных, ветеринарных норм и правил,	ПКдпо-2.1	<p>- Законодательство и нормативные акты, регулирующие разработку технической документации и стандартов в сфере биотехнологии.</p> <p>- Особенности производственного цикла биотехнологических продуктов (от разработки до выпуска готовой</p>	<p>- Анализировать производственные процессы и выявлять ключевые параметры для стандартизации.</p> <p>- Составлять технические задания и спецификации на создание биотехнологического продукта.</p> <p>- Проектировать технологические схемы и регламенты</p>	<p>- Навыками составления проектной документации и технических заданий.</p> <p>- Технологическими знаниями в области биотехнологий и производственного менеджмента.</p> <p>- Способностью оценивать риски и разрабатывать стратегии</p>	
		Способен разработать научно-техническую документацию и техрегламенты на производство биотехнологической продукции	<p>- Особенности производственного цикла биотехнологических продуктов (от разработки до выпуска готовой</p>			

		ХАССП, GMP и стандартов ИСО		<p>продукции).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Международные стандарты качества и сертификации (ISO, GMP и другие), применяемые в биотехнологиях. - Методы анализа и тестирования биотехнологических продуктов. - Принципы проектирования технологических линий и организации производственных процессов. - Риски и возможные ограничения в процессе производства биотехнологической продукции. - Требования к хранению, транспортировке и использованию сырья 	<p>для производства продукции.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Выполнять расчеты и моделирование производственных процессов. - Разрабатывать и внедрять системы контроля качества на всех этапах производства. - Оформлять техническую документацию в соответствии с требованиями стандартов и регуляторов. - Проводить испытания и сертификационные процедуры для подтверждения соответствия продукции стандартам. - Организовывать 	<p>управления качеством.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Навыками междисциплинарного взаимодействия с инженерами, учеными и производственными специалистами. - Компьютерными инструментами для моделирования и визуализации технологических процессов. - Методологией разработки и внедрения новых технологий в производстве. - Коммуникационным и навыками для представления результатов и обоснований разработанных
--	--	-----------------------------	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

				и готовых продуктов. - Процесс оформления патентных заявок и интеллектуальной собственности.	обучение персонала по работе с новой документацией и регламентами.	документов.
--	--	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------	-------------

Продолжение таблицы 1

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
	ПКдпо-2	Способен разрабатывать научно-техническую документацию и технологические регламенты на	ПКдпо-2.2	- Отечественное законодательство и международные стандарты, касающиеся производства и оборота биотехнологической продукции (например,	- Проводить аудит производственной документации и технологического процесса на соответствие стандартам.	- Навыками проведения сравнительного анализа отечественной и международной нормативно-

		<p>производство биотехнологической продукции в соответствии с требованиями санитарных, ветеринарных норм и правил, ХАССП, GMP и стандартов ИСО</p>	<p>Владеет навыками оценки соответствия биотехнологической продукции требованиям отечественных и международных норм и стандартов</p>	<p>ГОСТы, ISO, GLP/GMP, ICH). - Критерии и показатели качества биотехнологических продуктов. - Методы и подходы к оценке соответствия продукции нормам и стандартам. - Системы сертификации и аккредитации в области биотехнологий. - Регуляторные требования к различным видам биотехнологической продукции (лекарства, пищевые добавки, промышленные ферменты и т.п.). - Возможные отклонения от стандартов и их последствия. - Актуальные</p>	<p>ISO, - Организовывать и проводить испытания и тесты продукции на соответствие установленным критериям. - Интерпретировать результаты испытаний и анализов. - Готовить отчеты и заключения по результатам проверок и аудитов. - Идентифицировать несоответствия и предлагать корректирующие действия. - Консультировать производителей по вопросам приведения продукции в соответствие с нормами и стандартами. - Участвовать в</p>	<p>правовой базы. - Методологиями оценки соответствия продукции различным категориям стандартов. - Способностью вести переговоры с надзорными органами и сертификационными центрами. - Умением систематизировать данные и составлять аналитические доклады. - Профессиональными инструментами для мониторинга изменений в нормативных актах. - Навыком построения эффективных</p>
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

				тенденции и изменения в законодательстве и стандартах.	разработке и адаптации внутренних регламентов предприятия актуальные требования.	и под	коммуникаций между производителями, контролирующими органами и потребителями.
--	--	--	--	--------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------	-------	-------------------------------------------------------------------------------

1.4. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение, необходимому для освоения программы

Лица, желающие освоить дополнительную профессиональную программу, должны иметь документ государственного образца о высшем образовании.

1.5. Трудоемкость обучения

Нормативная трудоемкость обучения по программе переподготовки «Биобезопасность в микробиологии и биотехнологии» – 252 академических часа, включая все виды аудиторной и самостоятельной работы слушателя (табл. 2).

Таблица 2 – Общая трудоемкость обучения

Виды занятий	Часы
Лекции	46
Практические занятия/практическая подготовка	46/12
Самостоятельная работа	132,25
Консультация	2
Контроль	1,15
Итоговая аттестация	24,6
Всего:	252

1.6. Форма обучения

Очная.

1.7. Режим занятий

Максимальная учебная нагрузка в часах в неделю при выбранной форме обучения не более 40 часов в неделю, включая все виды аудиторной и самостоятельной работы слушателей.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный план программы профессиональной переподготовки Б1.В.08 Биобезопасность в микробиологии и биотехнологии

Учебный план программы профессиональной переподготовки «Биобезопасность в микробиологии и биотехнологии» изложен в таблице 3.

Таблица 3 – Учебный план (дисциплины)

№ п./п.	Название дисциплины	Вид контроля			Всего часов	В том числе/самостоятельная подготовка					
		Экзамены	Зачеты	Курсовые работы		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Консультация	КРА	Контроль
1.	Б1.В.08.01 Международная правовая основа обеспечения биобезопасности	-	+	-	72	14	14/4	43,75			0,25
2.	Б1.В.08.02 Прикладные аспекты биобезопасности	-	+	-	72	16	16/4	39,75			0,25
3	Б1.В.08.03 Менеджмент и аудит систем биобезопасности	-	-		72	16	16/4	39,75			0,25
4.	Итоговая аттестация (экзамен) Б1.В.08.04(К) Биобезопасность в микробиологии и биотехнологии	+	-	-	36	0	0	9	2	0,4	24,6
	Итого:	+	+	-	252	46	46	132,25			27,25

2.2. Дисциплинарное содержание программы профессиональной

переподготовки Б1.В.08 «Биобезопасность в микробиологии и биотехнологии»

Дисциплина 1: Б1.В.08.01 Международная правовая основа обеспечения биобезопасности

Таблица 4 – Трудоемкость обучения по дисциплине Б1.В.08.01 Международная правовая основа обеспечения биобезопасности

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	час./*	В т.ч. по семестрам № 2
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	108	108
1. Контактная работа:	80,25/4	80,25/4
Аудиторная работа	80,25/4	80,25/4
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	32	32
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	48/4	48/4
<i>контактная работа на промежуточном контроле</i>	0,25	0,25
2. Самостоятельная работа (СРС)	27,75	27,75
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям,</i>	18,75	18,75
<i>подготовка к зачету (контроль)</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:	зачет	

Таблица 5 – Учебно-тематический план дисциплины Б1.В.08.01
Международная правовая основа обеспечения биобезопасности

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Тема 1. Основы биобезопасности	34,25	12	16		6,25
Тема 2. Международные правовые акты, регулирующие биобезопасность	32,25	10	16		6,25
Тема 3. Нормативно-правовые акты Российской Федерации, регулирующие биобезопасность	32,25	10	16		6,25
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25	-	-	0,25	-
подготовка к зачету (контроль)	9	-	-	-	9
Итого по дисциплине	108	32	48	0,25	27,75

Дисциплина 2. Б1.В.08.02 Прикладные аспекты биобезопасности

Таблица 6 – Трудоемкость обучения по дисциплине Б1.В.08.02 Прикладные

аспекты биобезопасности

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. /всего*	в т.ч. по семестру №3
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	72	72
Контактная работа	30,25	30,25
Аудиторная работа:	30,25	30,25
лекции (Л)	16	16
практические занятия (ПЗ)	16/4	16/4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25	0,25
Самостоятельная работа (СРС)	39,75	39,75
Репродуктивная самостоятельная работа. Формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки)	30,75	30,75
Подготовка к зачету	9	9
Вид контроля:	зачет	

Таблица 7 – Учебно-тематический план практики Б1.В.08.02 Прикладные аспекты биобезопасности

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	час. /всего *	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С всего/*	ПКР	
Тема 1. Биозащита, биобезопасность, биологические риски	8,75	2	2		4,75
Тема 2. Опасности биологического происхождения	16	4	4		8
Тема 3. Биобезопасность в биологической лаборатории	14	4	4		6
Тема 4. Биобезопасность в биотехнологии	10	4	2		4
Тема 5. Биологическое оружие и биотерроризм	14	2	4/4		8
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25			0,25	
Подготовка к зачету (контроль)	9				9
Всего за 3 семестр	72	16	16/4	0,25	39,75
Итого по дисциплине	72	16	16/4	0,25	39,75

Дисциплина 3. Б1.В.08.03 «Менеджмент и аудит систем биобезопасности»

Таблица 8 – Трудоёмкость обучения по дисциплине Б1.В.08.03 «Менеджмент и аудит систем биобезопасности»

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. /всего*	в т.ч. по семестру
		№3
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	72	72
Контактная работа	30,25	30,25
Аудиторная работа:	30,25	30,25
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	16/4	16/4
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
Самостоятельная работа (СРС)	39,75	39,75
<i>Репродуктивная самостоятельная работа. Формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки)</i>	30,75	30,75
<i>Подготовка к зачету</i>	9	9
Вид контроля:	зачет	

* в том числе практическая подготовка. (см учебный план)

Таблица 9 – Учебно-тематический план практики Б1.В.08.03 «Менеджмент и аудит систем биобезопасности»

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	час. /всего *	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С всего/*	ПКР	
Тема 1. Биозащита, биобезопасность, биологические риски	8,75	2	2		4,75
Тема 2. Опасности биологического происхождения	16	4	4		8
Тема 3. Биобезопасность в биологической лаборатории	14	4	4		6
Тема 4. Биобезопасность в биотехнологии	10	4	2		4
Тема 5. Биологическое оружие и биотерроризм	14	2	4/4		8
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25			0,25	
<i>Подготовка к зачету (контроль)</i>	9				9
Всего за 3 семестр	72	16	16/4	0,25	39,75
Итого по дисциплине	72	16	16/4	0,25	39,75

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1. Материально-технические условия реализации программы

Учебной базой для проведения лекционных занятий служит мультимедийная аудитория кафедры микробиологии и иммунологии; для проведения практических работ используются аудитории кафедры микробиологии и иммунологии, лаборатории с необходимым оборудованием. Все лекции проводятся с использованием мультимедийных средств. Практические занятия проводятся с использованием натурального материала учебной коллекции кафедры микробиологии и иммунологии, а также справочных и нормативных материалов.

3.2. Учебно-методическое обеспечение программы

Основная литература, рекомендуемая при освоении дисциплины Б1.В.08.01

Международная правовая основа обеспечения биобезопасности:

1. Калашникова Е.А. Основы биотехнологии: Учебное пособие. / Е.А. Калашникова, М.Ю. Чередниченко, Р.Н. Киракосян. – 2-е изд., испр. и доп. - Москва: КНОРУС, 2022. 278 с.
2. Березкин А.Н. Нормативно-правовые основы селекции и семеноводства: учебное пособие для вузов / А.Н. Березкин, А.М. Малько, Е.Л. Минина и др. – 3-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2025. 252 с.:ил.

Дополнительная литература, рекомендуемая при освоении дисциплины

Б1.В.08.01 Международная правовая основа обеспечения биобезопасности:

1. Боголюбов Д. С. Регуляторные механизмы экспрессии генома: учебно-методическое пособие / Д. С. Боголюбов, В. М. Седова, И. М. Спивак. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2011. – 241 с.
1. Браун Т.А. Геномы / Т.А. Браун. Пер. с англ. – М.-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2011. – 944 с.
3. Дейнеко Е.В. Генетическая инженерия растений / Е.В. Дейнеко // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2014. Т. 18, № 1. – С. 125-137.
4. Мензоров А.Г. Практическое руководство по редактированию геномов системой CRISPR/Cas9 / А.Г. Мензоров, В.А. Лукьянчикова, А.Н. Кораблев, И.А. Серова, В.С. Фишман // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2016. Т. 20. № 6. С. 930-944.
5. Патрушев Л.И. Искусственные генетические системы. Т.1: Генная и белковая инженерия / Л.И. Патрушев; Ин-т биоорганической химии им. М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН. Отв. ред. А.И. Мирошников. – М.: Наука, 2004. 526 с.
6. Смирнов А.В. Система CRISPR/Cas9 – универсальный инструмент геномной инженерии / А.В. Смирнов, А.М. Юнусова, В.А. Лукьянчикова, Н.Р. Баттулин // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2016. Т. 20. № 4. С. 493-510.
7. Щелкунов С.Н. Генетическая инженерия: Учеб.-справ. пособие. / С.Н.

Щелкунов. – 2 изд., испр. и доп. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2004. – 486 с.; илл.

Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям по дисциплине Б1.В.08.01 Международная правовая основа обеспечения биобезопасности:

1. Практикум по биотехнологии растений / Е.А. Калашникова, М.Ю. Чередниченко, Н.П. Карсункина, М.Р. Халилуев. Изд. 3-е, испр. и доп. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2014. 148 с.
2. Лабораторный практикум по культуре клеток и тканей растений / Е.А. Калашникова, М.Ю. Чередниченко, Р.Н. Киракосян, С.М. Зайцева. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. 140 с.

Основная литература, рекомендуемая при освоении дисциплины Б1.В.08.02 Прикладные аспекты биобезопасности:

1. Емцев, В. Т. Микробиология : учебник для вузов / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. — 8-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 428 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06081-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488886>
2. Биотехнология : учебник и практикум для вузов / под редакцией Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 381 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13546-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/497604>
3. Биотехнология растений : учебник и практикум для вузов / Л. В. Назаренко, Ю. И. Долгих, Н. В. Загоскина, Г. Н. Ралдугина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 161 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05619-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491541>
4. Чечина, О. Н. Общая биотехнология : учебное пособие для вузов / О. Н. Чечина. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 266 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13660-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/494460>
5. Антипова, Л. В. Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции : учебное пособие для вузов / Л. В. Антипова, О. П. Дворянинова ; под научной редакцией Л. В. Антиповой. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 204 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12435-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/493603>

Дополнительная литература, рекомендуемая при освоении дисциплины

Б1.В.08.02 Прикладные аспекты биобезопасности:

1. Основы биотехнологии: учебник и практикум для среднего профессионального образования / под редакцией Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 381 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-14072-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/497607>
2. Шуваева, Г. П. Микробиология с основами биотехнологии (теория и практика) : учебное пособие / Г. П. Шуваева, Т. В. Свиридова, О. С. Корнеева. — Воронеж : ВГУИТ, 2017. — 315 с. — ISBN 978-5-00032-239-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106792>
3. Артюхова, С. И. Биотехнология микроорганизмов: пробиотики, пребиотики, метабиотики : учебное пособие / С. И. Артюхова, О. В. Козлова. — Кемерово : КемГУ, 2019. — 224 с. — ISBN 978-5-8353-2548-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/135187>
4. Щанкин, А. А. Биобезопасность и токсикология: Практикум : учебное пособие / А. А. Щанкин. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 47 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/256778>

Основная литература, рекомендуемая при освоении дисциплины Б1.В.08.03

«Менеджмент и аудит систем биобезопасности»:

1. Емцев, В. Т. Микробиология : учебник для вузов / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. — 8-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 428 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06081-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488886>
2. Биотехнология : учебник и практикум для вузов / под редакцией Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 381 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13546-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/497604>
3. Биотехнология растений : учебник и практикум для вузов / Л. В. Назаренко, Ю. И. Долгих, Н. В. Загоскина, Г. Н. Ралдугина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 161 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05619-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491541>
4. Чечина, О. Н. Общая биотехнология : учебное пособие для вузов / О. Н. Чечина. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 266 с.

— (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13660-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/494460>

5. Антипова, Л. В. Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции : учебное пособие для вузов / Л. В. Антипова, О. П. Дворянинова ; под научной редакцией Л. В. Антиповой. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 204 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12435-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/493603>

Дополнительная литература, рекомендуемая при освоении дисциплины

Б1.В.08.03 «Менеджмент и аудит систем биобезопасности»:

1. Основы биотехнологии : учебник и практикум для среднего профессионального образования / под редакцией Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 381 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-14072-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/497607>
2. Шуваева, Г. П. Микробиология с основами биотехнологии (теория и практика) : учебное пособие / Г. П. Шуваева, Т. В. Свиридова, О. С. Корнеева. — Воронеж : ВГУИТ, 2017. — 315 с. — ISBN 978-5-00032-239-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106792>
3. Артюхова, С. И. Биотехнология микроорганизмов: пробиотики, пребиотики, метабиотики : учебное пособие / С. И. Артюхова, О. В. Козлова. — Кемерово : КемГУ, 2019. — 224 с. — ISBN 978-5-8353-2548-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/135187>
4. Щанкин, А. А. Биобезопасность и токсикология: Практикум : учебное пособие / А. А. Щанкин. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 47 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/256778>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения программы:

1. <https://consultant.ru>
2. <http://www.isaaa.org/>
3. www.gossort.com (Официальный сайт ФГУ «Государственная комиссия по испытанию и охране селекционных достижений»). Открытый доступ.
4. www.agrobiology.ru (Научный журнал «Сельскохозяйственная биология»). Открытый доступ.
5. eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru> (Библиотечный ресурс для поиска научных статей). Открытый доступ.
6. google NCBI (National Center Biotechnology Information Ресурс для поиска научных статей). Открытый доступ.
7. Академия Google – Scholar in English (Ресурс для поиска научных статей).

Открытый доступ.

8. <http://www.e.lanbook.com> (Издательский Дом «Лань» - учебная литература). Открытый доступ.
9. Комплекс методических материалов. – Режим доступа: <https://sdo.timacad.ru> (открытый доступ).
10. Wikipedia.org
11. microbiologu.ru – поисковая система по микробиологии.
12. smikro.ru – поисковая система по санитарной микробиологии
13. Базы данных, информационно – справочные и поисковые системы: электронно- библиотечная система, yandex.ru, google.ru, rambler.ru.
14. www.medmicrob.ru – база данных по общей микробиологии.
15. www.smikro.ru – поисковая система по санитарной микробиологии.
16. <http://window.edu.ru> – доступ к образовательным ресурсам «Единое окно».
17. Сайт научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – крупнейшей электронной библиотеки научных публикаций, обладающей богатыми возможностями поиска и получения информации. Библиотека интегрирована с Российским индексом научного цитирования (РИНЦ) – бесплатным общедоступным инструментом измерения и анализа публикационной активности ученых и организаций. Режим доступа: <http://elibrary.ru>
18. Онлайн-версия научно-популярного проекта «Элементы», целью которого является популяризация науки. Режим доступа: <http://elementy.ru/>
19. Интернет-журнал «Коммерческая биотехнология», содействующий развитию и коммерциализации российской биотехнологии. Режим доступа: <http://cbio.ru/>
20. Электронное издание «Наука и технологии России», сообщающее об отечественных научных разработках. Режим доступа: <http://www.strf.ru/>
21. Научно-популярный сайт, посвящённый молекулярным основам современной биологии и практическим применениям научных достижений в медицине и биотехнологии. Режим доступа: <http://biomolecula.ru/>
22. Научно-популярный журнал «Мембрана» – площадка для обмена информацией о технологиях, которые меняют жизнь, посвященная победам науки, достижениям техники, прорывам в дизайне, открытиям в медицине, успехам в бизнесе. Режим доступа: <http://www.membrana.ru/>

3.2.3. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Не используется.

4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Оценка качества освоения программы осуществляется на основе результатов промежуточного контроля и итоговой аттестации. Слушатель допускается к итоговой

аттестации, если по всем дисциплинам программы имеет положительную оценку (зачет). Слушатель считается аттестованным, если имеет положительные оценки (удовлетворительно, хорошо, отлично) по результатам итогового тестирования.

При выставлении оценок на государственном экзамене используют следующие критерии, представленные в таблице 2.

Таблица 2.

Критерии выставления оценок при освоении Программа профессиональной переподготовки Б1.В.08 Биобезопасность в микробиологии и биотехнологии

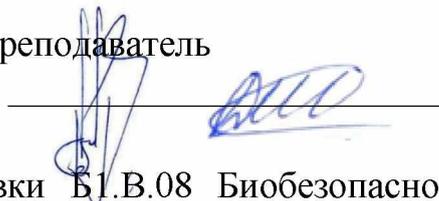
Оценка	Критерий
«ОТЛИЧНО»	Слушатель не только продемонстрировал полное фактологическое усвоение материала и умение аргументировано обосновать теоретические постулаты и методические решения, но и умеет осознано и аргументировано применять методические решения для НЕСТАНДАРТНЫХ задач. Компетенции сформированы на уровне – высокий
	Слушатель не только продемонстрировал полное фактологическое усвоение материала и умение аргументировано обосновать теоретические постулаты и методические решения, но и умеет РЕШАТЬ НЕСТАНДАРТНЫЕ задачи. Компетенции сформированы на уровне – высокий
«ХОРОШО»	Слушатель продемонстрировал полное фактологическое усвоение материала, но и либо умение: а) аргументировано обосновать теоретические постулаты и методические решения; б) решать СТАНДАРТНЫЕ задачи. Компетенции сформированы на уровне – хороший (средний)
	Слушатель продемонстрировал либо: а) полное фактологическое усвоение материала; б) умение аргументировано обосновывать теоретические постулаты и методические решения; в) умение решать СТАНДАРТНЫЕ задачи. Компетенции сформированы на уровне – хороший (средний)

<p align="center">«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬ НО»</p>	<p>Слушатель продемонстрировал либо:</p> <p>a) НЕПОЛНОЕ фактологическое усвоение материала при наличии базовых знаний,</p> <p>b) НЕПОЛНОЕ умение аргументировано обосновывать теоретические постулаты и методические решения при наличии базового умения,</p> <p>c) НЕПОЛНОЕ умение решать СТАНДАРТНЫЕ задачи при наличии базового умения.</p> <p>Компетенции сформированы на уровне – достаточный</p> <p>Слушатель на фоне базовых знаний НЕ продемонстрировал либо:</p> <p>a) умение аргументировано обосновать теоретические постулаты и методические решения при наличии базового умения,</p> <p>b) умение решать СТАНДАРТНЫЕ задачи при наличии базового умения</p> <p>Компетенции сформированы на уровне – достаточный</p>
<p align="center">«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕ ЛЬНО»</p>	<p>Слушатель на фоне базовых (элементарных) знаний продемонстрировал лишь базовое умение решать СТАНДАРТНЫЕ (элементарные) задачи.</p> <p>Компетенции не сформированы</p> <p>Слушатель НЕ имеет базовых (элементарных) знаний и не умеет решать СТАНДАРТНЫЕ (элементарные) задачи.</p> <p>Компетенции не сформированы</p>

5. СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ

СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ

Козлов А.В. д.б.н. доцент, Снегирев Д.В. старший преподаватель



Программа профессиональной переподготовки Б1.В.08 Биобезопасность в микробиологии и биотехнологии Утверждена на заседании кафедры микробиологии и иммунологии, протокол № 7 от «16» июня 2025 г.

Заведующий кафедрой
Микробиологии и иммунологии

д.б.н., доцент А. В. Козлов
«16» июня 2025 г.

