

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

2051710CE058

МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»

(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт Агробιοтехнологии

Кафедра микробиологии и иммунологии

УТВЕРЖДАЮ:

И.о.директора института
агробιοтехнологий

Шитикова А.В.

“30”

2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Б2.В.01.01 (П) Научно-исследовательская работа

для подготовки бакалавров

ΦΓΟΣ ΒΟ

Направление: 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль): Агропромышленная биотехнология

Курс 3

Семестр 6

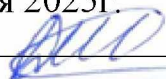
Форма обучения очная

Год начала подготовки 2025

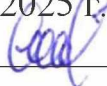
Москва, 2025

Разработчики

ст. преп. Д.В. Снегирев
«08» июня 2025 г.



к.б.н., доцент О. В. Селицкая
«08» июня 2025 г.



Рецензент

д.б.н. профессор Л.В. Мосина
«09» июня 2025 г.



Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП, профессионального стандарта и учебного плана по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, протокол № 7 от 06 июня 2025 г

Программа обсуждена 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.



Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии
института Агробиотехнологии

д.с.-х.н., профессор А.В. Шитикова
«20» июня 2025 г.



Замдиректора по практике
и профориентационной работе
института Агробиотехнологий

д.б.н., профессор И.И. Серегина
«16» июня 2025 г.



И.о. заведующего
выпускающей кафедрой
Биотехнологии

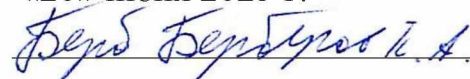
д.с.-х.н., профессор Е.А. Вертикова
«16» июня 2025 г.



Директор ЦНБ

Берберов П.А.

«20» июня 2025 г.



Содержание

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛЬ ПРАКТИКИ	5
2. ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ	5
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ	6
4. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП БАКАЛАВРИАТА.....	6
5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ	27
6 ОРГАНИЗАЦИЯ И РУКОВОДСТВО ПРАКТИКОЙ	32
6.1. Руководитель производственной практики от кафедры	32
Обязанности обучающихся в при прохождении производственной практики:	33
6.2. Инструкция по технике безопасности.....	33
6.2.1. Общие требования охраны труда	33
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ.....	35
7.1. Документы, необходимые для аттестации по практике	35
7.2. Правила оформления и ведения дневника	35
7.3. Общие требования, структура отчета и правила его оформления	36
8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ.....	38
8.1. Основная литература	38
8.2. Дополнительная литература.....	39
8.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям	40
8.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	41
8.5 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы.....	41
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ	42
10. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УМЕНИЙ, НАВЫКОВ (В ТОМ ЧИСЛЕ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ).....	43
10.1. Текущая аттестация по разделам практики.....	43

АННОТАЦИЯ

Б2.0.02.02(Н) Научно-исследовательская работа для подготовки бакалавра по направлению 19.03.01 Биотехнология, направленность Агропромышленная биотехнология

Производственная практика Б2.0.02.01 (П) Научно-исследовательская работа университета являются составной частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) и представляет собой форму организации учебного процесса, заключающегося в профессионально-практической подготовке бакалавров по направлению 19.03.01 «Биотехнология», направленности «Агропромышленная биотехнология»

Курс, семестр: 3 курс, 6 семестр

Форма проведения практики: *непрерывная (концентрированная), индивидуальная.*

Способ проведения: *стационарная и выездная практика*

Цель практики: формирование у студента комплекса профессиональных, универсальных и общепрофессиональных компетенций (индикаторы) УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5; ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-1.4; ПКос-1.5; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3; ПКос-2.4; ПКос-2.5; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3 обеспечивающих формирование современных представлений об уровне научных достижений в области биотехнологии микроорганизмов, а также приобретение умения и навыков практической и организационной работы в биотехнологических центрах, предприятий АПК или научных учреждениях и подразделениях университета по разработке и совершенствованию современных технологий в области биотехнологии микроорганизмов.

Задачи практики:

В результате производственной практики научно-исследовательская работа студенты должны **знать:**

- Состояние изученности темы исследования, отраженной в отечественной и зарубежной литературе.
- Методики современных методов анализов почв и растений при проведении научных исследований;
- Обобщать, анализировать, проводить математическую обработку полученных микробиологических данных и делать выводы.

- Оформлять материалы полученных исследований

уметь выполнять:

- Анализ и обобщение полученного литературного материала

- Методы микробиологических, вирусологических, биоорганических исследований объектов окружающей среды и сельскохозяйственной продукции
- Делать выводы по материалам исследования, давать рекомендации по их использованию

Требования к результатам освоения практики: в результате освоения практики формируются следующие компетенции: УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5; ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-1.4; ПКос-1.5; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3; ПКос-2.4; ПКос-2.5; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3

Краткое содержание практики:

Практика предусматривает следующие этапы:

- Инструктаж по технике безопасности;
- Работа в библиотеке, подготовка обзора литературы по теме исследования;
- Аналитическая работа;
- Подготовка и защита отчета по практике.

Место проведения: профильные научно-исследовательские институты, научные учреждения и подразделения Университета.

Общая трудоемкость практики составляет 18 зач. ед. (648 час/ 6 час. практической подготовки).

Промежуточный контроль по практике: зачет с оценкой.

1. Цель практики

Цель производственной практики научно-исследовательская работа формирование у студента комплекса профессиональных, универсальных и общепрофессиональных компетенций (индикаторы) УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5; ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-1.4; ПКос-1.5; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3; ПКос-2.4; ПКос-2.5; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3 обеспечивающих формирование современных представлений об уровне научных достижений в области биотехнологии микроорганизмов, а также приобретение умения и навыков практической и организационной работы в биотехнологических центрах, предприятий АПК или научных учреждениях и подразделениях университета по разработке и совершенствованию современных технологий в области биотехнологии микроорганизмов.

2. Задачи практики

В результате производственной практики научно-исследовательская работа студенты должны **знать:**

- Состояние изученности темы исследования, отраженной в отечественной и зарубежной литературе.
 - Методики современных методов анализов почв и растений при проведении научных исследований;
 - Обобщать, анализировать, проводить математическую обработку полученных микробиологических данных и делать выводы.
 - Оформлять материалы полученных исследований
- уметь выполнять:**
- Анализ и обобщение полученного литературного материала
 - Методы микробиологических, вирусологических, биоорганических, биотехнологических исследований объектов окружающей среды и сельскохозяйственной продукции
 - Делать выводы по материалам исследования, давать рекомендации по их использованию

3. Компетенции обучающихся, формируемые в результате прохождения практики

Прохождение производственной практики «Научно-исследовательская работа» направлено на формирование у обучающихся Универсальных (УН), профессиональных (ПК) компетенций, представленных в таблице 1

4. Место практики в структуре ОПОП бакалавриата

Для успешного прохождения производственной практики «Научно - исследовательская работа» необходимы знания и умения по предшествующим дисциплинам:

1-ый курс: Основы научной деятельности, Химия, Неорганическая химия, Органическая химия, Ботаника, Микробиология с основами иммунологии, Почвоведение с основами геологии, Физическая и коллоидная химия

2-ой курс: Методы обработки экспериментальных данных, Физиология растений, Общая генетика, Цитология с основами цитогенетики, Гидрохимия

3-ий курс: Биохимия, Общая селекция, Молекулярная биология, Защита растений, Клеточные технологии, Химия биологически активных веществ, Методы микробиологических исследований, Биоразнообразие микроорганизмов, Метаболизм микроорганизмов.

Производственная практика «Научно - исследовательская работа» является основополагающей для изучения следующих дисциплин (практик):

4-ый курс

Санитарно-микробиологический контроль биотехнологических производств, Сельскохозяйственная микробиология, Промышленная микробиология, Мик-

робная биотехнология окружающей среды , Основы биотехнологии микробных биопрепаратов для АПК и предшествует ВКР.

Производственная практика «Научно-исследовательская работа» входит в состав основной профессиональной образовательной программы высшего образования и учебного плана подготовки 19.03.01 Биотехнология.

Форма проведения практики индивидуальная

Способ проведения: стационарная, выездная

Место и время проведения практики: производственная практика научно-исследовательская работа проходит в научных учреждениях, научных подразделениях университета согласно учебному плану и графику учебного процесса студентов Университета.

Производственная практика научно-исследовательская работа состоит из выполнения студентами индивидуальных заданий, полученных от научного руководителя, включающих лабораторные исследования, и теоретические обобщения. Прохождение практики обеспечит закрепление и углубление теоретической подготовки студентов, приобретение навыков микробиологического анализа объектов агросферы, освоение современных микробиологических, вирусологических, биоорганических методов исследования объектов окружающей среды и продукции АПК, получение экспериментальных результатов и теоретических материалов, которые послужат основой для написания выпускной квалификационной работы.

Выбор мест прохождения практик для лиц с ограниченными возможностями производится с учетом состояния здоровья обучающихся и требованиями по доступности.

Форма промежуточного контроля: защита отчета по производственной практике (научно-исследовательская работа) с выставлением зачета с оценкой.

Таблица 1

Требования к результатам освоения по программе практики

№ п/ п	Код компе- тенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся долж- ны:		
				знать	уметь	владеть
1	УК-1	Способен осуществ- лять поиск, критиче- ский анализ и синтез информации, приме- нять системный под- ход для решения по- ставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составля- ющие, осуществляет декомпо- зицию задачи возможных ре- шений задачи	Методы критиче- ского анализа и оценки современных научных достиже- ний в области сель- скохозяйственной биотехнологии, ме- тоды молекулярной биологии, клеточной и генной инженерии	Применять методы анализа и синтеза ин- теллектуальной дея- тельности в области биотехнологии для ре- шения проблем сель- ского хозяйства и мо- лекулярной диагности- ки	Информацией и данны- ми по современным до- стижениям биотехноло- гии в области сельского хозяйства. Молекуляр- ной диагностики в рам- ках профессиональных научных исследований
			У К-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	программные про- дукты - Excel, Word. Outlook, Power Point, Zoom и др, принци- пы использования современных ИТ для сбора, обработ- ки и распростране- ния научной инфор- мации в области биотехнологии и смежных отраслей	применять программ- ные продукты -Excel. Word, Outlook. Power Point, Zoom и др; ис- пользовать современ- ные информационные технологии для сбора, обработки и распро- странения научной ин- формации в области биотехнологии и смежных отраслей	осуществлять поиск и обмен информацией с применением системы Google, официальных сайтов различных ве- домств; навыками ис- пользования современ- ных ИТ для сбора, обра- ботки и распростране- ния научной информа- ции в области биотехно- логии и смежных отрас- лей

			Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Принципы использования баз данных, программных продуктов и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети “Интернет”	Использовать базы данных, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети “Интернет”	Навыками использования баз данных, программных продуктов и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
		УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	Понимание различий между фактами, мнениями, интерпретациями и оценками. Осознание важности объективного анализа информации для формирования собственных суждений. Знание методов аргументации и логики.	Умение анализировать информацию, отделяя факты от субъективных мнений. Навык построения обоснованных выводов на основе фактов. Способность структурировано выражать свои мысли и аргументы. Умение выявлять логические ошибки и противоречия в рассуждениях других людей.	Развитым критическим мышлением, позволяющее адекватно оценивать информацию и делать выводы. Гибкость мышления, способность рассматривать разные точки зрения. Практика применения знаний о различии между фактами и мнениями в повседневной жизни и профессиональной деятельности.	
		УК-1.5. Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	Знает Basic Local Alignment Search Tool (BLAST), FASTA, функция придания весов, алгоритмы полного перебора, эвристические алгоритмы	Осуществлять эвристический поиск в базах данных, поиск в базе данных методом Смита-Уотермана, сравнение FASTA и BLAST и др	Навыками использования баз данных, программных продуктов и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" Навыками для расчета пока-	

						зателей в программе
2	УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.) для успешного выполнения порученной работы	Личностные ресурсы и их пределы в области профессиональной деятельности	Применять знания о своих ресурсах и их пределах для успешного выполнения профессиональных функций	Способностью применять знания о своих ресурсах и их пределах для успешного выполнения профессиональных функций
			УК-6.2 Понимает важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда	Подходы к планированию перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда	Осуществлять планирование перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда	Способностью планировать перспективные цели собственной деятельности с учетом условий, возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда
			УК-6.3 Реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда	Подходы к реализации намеченных целей деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда	Реализовывать намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда	Способностью реализовывать намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда
			УК-6.4 Критически оценивает эффективность использования	Методы оценки эффективности ис-	Критически оценивать эффективность исполь-	Способностью критически оценивать эффек-

			времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата	пользования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата	зования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата	тивность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата
			УК-6.5. Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для получения новых знаний и навыков	Базовые принципы самообразования	Использовать предоставленные возможности для получения новых знаний и навыков	Способностью к приобретению новых знаний и навыков

3	ПКос-1	Способен участвовать в проведении научных исследований в области биотехнологии с применением цифровых средств и технологий	ПКос-1.1. Знает теоретические основы клеточной и генетической инженерии, вирусологии, иммунологии и эмбриологии, а также принципы использования цифровых средств и технологий	Основные понятия и термины в области биотехнологии, современные достижения биотехнологии в области ветеринарной медицины, растениеводства, животноводства, молекулярной диагностики, программы онлайн-общения Gmail, Yandex mail. Zoom, Skype и др., базы данных; Python с библиотеками Requests, SQL Alchemy, официальные сайты министерств и ведомств	Осуществлять сбор и обобщение информации по современным достижениям биотехнологии в области ветеринарной медицины, растениеводства, молекулярной диагностики для поиска решений проблем в профессиональной деятельности	Информацией и данными по современным достижениям биотехнологии в области агрономии, ветеринарной медицины, растениеводства, молекулярной диагностики в рамках профессиональных научных исследований, навыками использования программ онлайн-общения Gmail, Yandex mail. Zoom, Skype и др., базами данных, навыками расчета влияния различных факторов абиотической и биотической природы на биотехнологические процессы используя программу Slatistica
			ПКос-1.2 Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении исследований и разработок в области разра-	- Основные принципы микробиологии, включая механизмы взаимодействия микроорганизмов с	Проводить лабораторные анализы и эксперименты под руководством старшего специалиста.	Навыками работы с лабораторным оборудованием и инструментами. Методиками культивирования и выделения

			ботки новых микробиологических удобрений и биологических средств защиты растений, биопрепаратов для рекультивации загрязненных и нарушенных почв и грунтов	окружающей средой. Методы культивирования и идентификации микроорганизмов. Свойства и функции различных видов микроорганизмов, используемых в сельском хозяйстве и экологии. Современные подходы к разработке и применению микробиологических удобрений и биологических средств защиты растений. Нормативные документы и стандарты, регулирующие разработку и использование биопрепаратов. Методики проведения лабораторных и полевых исследований. Основы экологической безопасности при использовании биопрепаратов.	Собирать и обрабатывать данные исследований. Применять современные методы и оборудование для изучения микроорганизмов. Интерпретировать результаты исследований и делать выводы. Вести документацию и составлять отчёты по результатам проведённой работы. Работать в команде и следовать инструкциям руководителя.	чистых культур микроорганизмов. Способностью к критическому мышлению и анализу информации. Навыками планирования и организации экспериментальной работы. Умениями по оценке качества и эффективности биопрепаратов. Коммуникативными навыками для эффективного взаимодействия с коллегами и руководством.
--	--	--	---	---	--	--

			ПКос-1.3. Владеет методами фундаментальных и прикладных исследований в области агробиотехнологии	Основы агробиотехнологии, включая её цели, задачи и методы. Фундаментальные концепции биологии, генетики, молекулярной биологии и биохимии. Современные методы и инструменты, используемые в агробиотехнологических исследованиях. Принципы проектирования и проведения экспериментов в агробиотехнике. Законодательство и нормативные акты, регулирующие деятельность в сфере агробиотехнологий. Этика научных исследований и ответственность за их результаты.	Планировать и проводить фундаментальные и прикладные исследования в области агробиотехнологии. Использовать современное оборудование и программное обеспечение для анализа данных. Оценивать качество и достоверность получаемых данных. Составлять научные отчёты и презентации по результатам исследований. Участвовать в междисциплинарных командах и сотрудничать с другими специалистами.	Навыками работы с современными методами молекулярно-биологического анализа (ПЦР, секвенирование ДНК, электрофорез и др.). Навыками статистической обработки данных и анализа результатов экспериментов. Способностями к критическому мышлению и анализу научной литературы. Навыками ведения научной документации и подготовки публикаций. Коммуникативными навыками для представления результатов исследований на конференциях и семинарах.
			ПКос-1.4. Владеет методами выделения, идентификации, хранения и размножения микроорганизмов, методами молекулярно-биологического скрининга культур микроорганизмов и направленной селекции	Основы микробиологии, включая классификацию, морфологию и физиологию микроорганизмов. Методы выделения	Выбирать подходящие методы для выделения и идентификации микроорганизмов. Проводить процедуры культивирования и поддержания жизне-	Навыками работы с лабораторным оборудованием и реактивами для выделения, культивирования и идентификации микроорганизмов. Техниками молекуляр-

			лекции по хозяйственно ценным признакам	и культивирования микроорганизмов из различных источников (почва, вода, растения). Принципы и методы идентификации микроорганизмов, включая фенотипический и генотипический подходы. Способы хранения и консервации микроорганизмов, такие как замораживание, лиофилизация, хранение в жидком азоте. Молекулярные методы анализа, такие как ПЦР, секвенирование, гибридизация нуклеиновых кислот. Принципы направленной селекции микроорганизмов по хозяйственно ценным признакам, таким как устойчивость к стрессам, продуктивность, синтез полезных соединений.	способности микроорганизмов. Выполнять молекулярно-биологические анализы для определения генотипа и фенотипа микроорганизмов. Осуществлять скрининг культур микроорганизмов на наличие хозяйственно ценных признаков. Организовывать и вести базу данных по выделенным и идентифицированным культурам микроорганизмов. Документировать и представлять результаты своей работы в виде отчетов, статей и презентаций.	но-биологического анализа, включая ПЦР, секвенирование, электрофорез и другие методы. Методологией направленной селекции микроорганизмов, включая создание и оценку мутантных линий. Способностью к критическому анализу и интерпретации результатов экспериментов. Навыками управления данными и информационными системами для хранения и анализа данных о микроорганизмах. Коммуникацией и сотрудничеством с коллегами и научными сообществами для обмена опытом и идеями.
--	--	--	--	--	--	--

				Этику и правовые нормы, касающиеся работы с микроорганизмами и генно-модифицированными организмами.		
--	--	--	--	--	--	--

			ПКос-1.5 Способен применять современные информационные технологии и специализированные программы для проведения биоинформационного анализа данных	Основы биоинформатики и вычислительной биологии. Современные методы и алгоритмы биоинформационного анализа. Структуру и форматы биологических данных (например, FASTA, GenBank, PDB). Принципы работы специализированных программ для биоинформационного анализа (например, BLAST, ClustalW, HMMER). Возможности и ограничения различных программных инструментов. Основы программирования и скриптового языка (Python, R), чтобы автоматизировать рутинные задачи. Принципы работы с базами данных и управление большими объемами данных.	Использовать специализированные программы для поиска гомологичных последовательностей (BLAST, FASTA). Прогнозировать вторичную и третичную структуры белков (PSIPRED, I-TASSER). Обрабатывать и визуализировать большие объемы данных (R, Python, Excel). Интерпретировать результаты биоинформационного анализа и делать обоснованные выводы.	Навыками работы с основными биоинформационными платформами и ресурсами (NCBI, EMBL-EBI, UniProt). Способностью выбирать наиболее подходящий инструмент для решения конкретной задачи. Умением настраивать параметры программ для оптимизации анализа. Навыками интеграции различных программных инструментов в единый рабочий процесс. Способностью к самостоятельному обучению новым программам и технологиям. Коммуникативными навыками для обсуждения результатов анализа с коллегами и специалистами.
--	--	--	--	--	--	---

4	Пкос-2	Способен разрабатывать и применять микробиологические технологии в практике производства и переработки сельскохозяйственной продукции и в биотехнологиях, направленных на снижение загрязнения окружающей среды	Пкос-2.1 Знает приемы биологизации земледелия, требования безопасности к отходам животноводства и технологиям их обработки, хранения и использования	Приемы биологизации земледелия, включая органическое земледелие, севообороты, использование зеленых удобрений, компостирование и другие методы улучшения плодородия почвы. Требования законодательства и нормативных актов, касающихся обращения с отходами животноводства. Санитарные и экологические требования к обработке, хранению и использованию отходов животноводства. Современные технологии переработки и утилизации отходов животноводства, такие как анаэробная ферментация, компостирование, вермикомпостирование. Потенциальные риски, связанные с неправильным обра-	Применять приемы биологизации земледелия на практике, включая планирование севооборотов, внесение органических удобрений и контроль за состоянием почвы. Оценивать соответствие технологий обработки и хранения отходов животноводства требованиям безопасности. Проводить мониторинг состояния отходов животноводства на всех этапах их обработки и использования. - Использовать специализированное оборудование и технику для обработки и утилизации отходов животноводства. Документировать процессы обработки и хранения отходов животноводства в соответствии с установленными стандартами. - Консультировать фермеров и других специалистов по во-	Навыками анализа и выбора оптимальных технологий обработки и хранения отходов животноводства. Способностью разрабатывать и внедрять планы биологизации земледелия с учетом местных условий. Умением управлять рисками, связанными с использованием отходов животноводства в сельскохозяйственном производстве. Навыками работы с современным оборудованием и технологиями для переработки и утилизации отходов животноводства. Коммуникативными навыками для передачи знаний и опыта другим специалистам и фермерам.
---	--------	---	--	---	---	---

				щением с отходами животноводства, и меры предосторожности для минимизации этих рисков. Методы контроля качества и безопасности продукции, полученной из переработанных отходов животноводства.	просам безопасного обращения с отходами животноводства.	
			Пкос-2.2. Знает теоретические основы микробиологии и роль микробиоты в поддержании экологического равновесия в биосфере, основы природоохранных биотехнологий	Сложные взаимосвязи между живыми организмами и окружающей средой, а также использовать современные технологии для защиты природы и улучшения экологической ситуации.	Применять полученные знания для анализа и оценки влияния микробиоты на состояние экосистем. Использовать методы микробиологического анализа для определения состава и активности микроорганизмов в различных средах. Проводить эксперименты и исследования, направленные на изучение роли микроорганизмов в природных процессах.	Методиками и инструментами для изучения микробиоты и её роли в экосистемах. Навыками применения биотехнологических подходов для решения природоохранных задач. Способностью интерпретировать результаты исследований и предлагать меры по сохранению и восстановлению экологического баланса.
			Пкос-2.3. Разрабатывает и применяет приемы биологизации агротехнологий	Основы агрономии и агроэкологии. Принципы биологизации земледелия, включая использование органических	Разрабатывать и внедрять агротехнические мероприятия, направленные на повышение биологической активности почвы.	Навыками планирования и внедрения агротехнологий, основанных на принципах биологизации. Способностью к анали-

				удобрений, сидератов, севооборотов и других методов повышения плодородия почвы. Методы борьбы с вредителями и болезнями сельскохозяйственных культур с помощью биологических агентов (энтомофаги, биопестициды). Современную законодательную базу и нормативные акты, регулирующие применение биологических методов в сельском хозяйстве. Экологические аспекты применения биологических методов и их влияние на окружающую среду. Экономические преимущества и недостатки биологизации агротехнологий.	Применять биологические средства защиты растений и методы интегрированной защиты растений. Оценивать эффективность применения биологических методов в конкретных условиях производства. Проводить мониторинг состояния почв и посевов для корректировки агротехнических мероприятий. Сотрудничать с научно-исследовательскими учреждениями и производителями биологических препаратов. - Оформлять необходимую документацию и отчетности по применению биологических методов.	тическому мышлению и принятию решений на основе научных данных. Умением работать с современными средствами мониторинга и диагностики состояния почв и растений. Навыками общения и сотрудничества с коллегами и партнерами в рамках совместных проектов. Лидерскими качествами для руководства проектами по внедрению биологизации агротехнологий.
		Пкос-2.4. Разрабатывает и применяет экологически безопасные технологии обработки, хранения, утилизации ор-	Основы эколоботехнологии и переработки органических отходов.	Разрабатывать и внедрять экологически безопасные технологии обработки, хранения и	Навыками проектирования и внедрения технологических схем обработки и утилизации ор-	

			ганических отходов промышленного животноводства и птицеводства	Современные методы и технологии обработки, хранения и утилизации органических отходов, включая компостирование, анаэробное сбраживание, пиролиз и другие. Законодательные и нормативные акты, регулирующие обращение с органическими отходами в промышленном животноводстве и птицеводстве. Экологические и санитарные требования к процессу обработки и утилизации органических отходов. Потенциальные риски и опасности, связанные с неправильной утилизацией органических отходов, и способы их предотвращения. Экономическая целесообразность и рентабельность различных технологий	утилизации органических отходов. - Проводить оценку эффективности и безопасности предлагаемых технологий. - Осуществлять мониторинг и контроль качества процессов обработки и утилизации органических отходов. - Составлять и оформлять техническую документацию, связанную с проектированием и реализацией технологических процессов. Сотрудничать с экспертами и специалистами в смежных областях для обеспечения комплексного подхода к решению проблем утилизации отходов. Консультировать предприятия по вопросам выбора и внедрения экологически безопасных технологий.	ганических отходов. - Способностью к аналитическому мышлению и принятию решений на основе научных данных. - Умением работать с современным оборудованием и техническими средствами для обработки и утилизации органических отходов. - Навыками общения и сотрудничества с коллегами и партнерами в рамках совместных проектов. Лидерскими качествами для руководства проектами по внедрению экологически безопасных технологий.
--	--	--	---	--	--	---

				утилизации органических отходов		
			Пкос-2.5. Разрабатывает приемы рекультивации загрязненных восстановление деградированных и почв земель сельскохозяйственного назначения в соответствии с нормативными правовыми актами, регламентирующими проведение рекультивации	Нормативные правовые акты, регулирующие процесс рекультивации земель, включая федеральные законы, постановления правительства, санитарные нормы и правила, ГОСТы и другие документы. Методы и технологии рекультивации, применяемые для восстановления загрязненных и деградированных земель. Принципы и этапы проведения рекультивационных работ, начиная от обследования территории и заканчивая мониторингом после завершения работ. Виды загрязнения и деградации земель, причины их возникновения и последствия для окружающей среды и здоровья населения.	Анализировать состояние земельных участков, определять степень их загрязнения и деградации. Разрабатывать планы и программы рекультивационных мероприятий, исходя из специфики конкретного участка. Выбирать оптимальные методы и технологии рекультивации, учитывая особенности местности, характер загрязнения и требования нормативных документов. Оценивать эффективность проведенных рекультивационных мероприятий и корректировать план при необходимости. Работать с современным оборудованием и программным обеспечением для моделирования процессов рекультивации и прогнозирования их результа-	Навыками проектирования и реализации проектов по рекультивации земель. Методикой оценки экономической эффективности рекультивационных мероприятий. Навыками общения и сотрудничества с коллегами, заказчиками и контролирующими органами. Умениями вести документацию и отчетность по проведенным работам в соответствии с требованиями законодательства. Навыками проведения мониторинга состояния рекультивируемых земель и оценки их пригодности для дальнейшего использования.

				Экологические риски, связанные с проведением рекультивационных работ, и способы их минимизации.	тов.	
--	--	--	--	---	------	--

5	Пкос-3	Способен применять современные знания об основах биотехнологических и микробиологических производств и осуществляет контроль качества на всех этапах технологического процесса	Пкос-3.1 Способен проводить подготовительные работы для осуществления биотехнологического процесса	Основы биотехнологии и принципы биотехнологических процессов. Методы и оборудование, необходимые для проведения подготовительных работ. Правила техники безопасности и охраны труда при работе с биотехнологическим оборудованием. Нормативные документы и стандарты, регулирующие проведение биотехнологических процессов. Принципы планирования и организации работы в лаборатории.	Подготовить рабочее место и оборудование для проведения биотехнологического процесса. Проверить исправность оборудования и провести калибровку приборов. Подготовить реагенты и материалы, необходимые для проведения процесса. Осуществлять отбор проб и подготовку образцов для анализа. Документообразование и ведение учета проведенных работ. Следовать инструкциям и протоколам, обеспечивая соблюдение стандартов качества.	Навыками работы с лабораторным оборудованием и приборами. Способностью к аккуратному и точному выполнению подготовительных работ. Умением планировать и организовывать свою работу в соответствии с графиком. Навыками ведения документации и учета выполненных работ. Коммуникабельностью и умением работать в команде.
---	--------	--	--	--	--	---

			Пкос-3.2 Способен к проведению биотехнологического процесса с использованием микроорганизмов и клеточных культур	Основы микробиологии и клеточной биологии. Методы культивирования микроорганизмов и клеточных культур. Принципы работы с асептическими условиями и стерильной техникой. Особенности различных типов микроорганизмов и клеточных культур, их потребности в питательных средах и условиях роста. Методы контроля и мониторинга параметров биотехнологического процесса. Нормативные документы и стандарты, регулирующие проведение биотехнологических процессов.	Подготавливать питательные среды и условия для культивирования микроорганизмов и клеточных культур. Осуществлять инокуляцию и поддержание культуры в асептических условиях. Контролировать и регулировать параметры биотехнологического процесса (температура, pH, концентрация кислорода и т.д.). Проводить мониторинг роста и развития культуры, используя соответствующие методы анализа. Соблюдать правила техники безопасности и охраны труда при работе с биотехнологическим оборудованием. Вести учет и документирование проводимых работ.	Навыками работы с микробиологическим и клеточным оборудованием. Способностью к проведению точного и аккуратного культивирования микроорганизмов и клеточных культур. Умением контролировать и поддерживать оптимальные условия для роста и развития культуры. Навыками анализа и интерпретации данных, полученных в ходе биотехнологического процесса.
			Пкос-3.3 Владеет методами контроля качества сырья для биотехнологического производства, полуфабрикатов и готовой продукции в соответствии с регламентом	Нормативные документы и стандарты: Понимание регламентов, стандартов и требований, установленных законо-	Проводить анализы и испытания: Умение проводить лабораторные анализы и испытания для проверки соответствия сырья, полу-	Инструментами и оборудованием: Навыки работы с лабораторным оборудованием и приборами, используемыми для контроля качества.

				дательством и внутренними документами компании, касающихся контроля качества в биотехнологическом производстве. Методы контроля качества: Знание различных методов контроля качества, применяемых в биотехнологическом производстве, таких как физико-химический анализ, микробиологический контроль Требования к сырью, полуфабрикатам и готовой продукции: Понимание спецификаций и критериев качества для каждого этапа производственного цикла.	фабрикатов и готовой продукции установленным стандартам. Интерпретировать результаты: Способность правильно интерпретировать данные анализов и испытаний, делать выводы о качестве продукции. Документировать результаты: Умение грамотно оформлять отчеты и протоколы испытаний, соблюдать требования к ведению документации. Применять статистические методы: Использование статистических методов для анализа данных и принятия решений на основе полученных результатов.	Методиками отбора проб: Владение методиками правильного отбора проб сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для последующих анализов. Процедурами коррекции отклонений: Навыки выявления и устранения причин несоответствий качеству, разработка и внедрение корректирующих мер.
--	--	--	--	--	--	--

5. Структура и содержание практики

Таблица 2

Распределение часов производственной практики научно-исследовательская работа по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	Всего	по семестрам
		№ 7
Общая трудоемкость по учебному плану, в зач.ед.	18	18
в часах	648	648
Контактная работа, консультации, час.	6	6
Самостоятельная работа практиканта, час.	642	642
Форма промежуточной аттестации	зачет с оценкой	

* практическая подготовка.

Таблица 3

Структура производственной практики научно-исследовательская работа

№ п/п	Содержание этапов практики	Формируемые компетенции
1	Подготовительный: Проведение инструктажа по вопросам охраны труда, пожарной безопасности; знакомство со структурой организации; составление и утверждение плана проведения практики	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5
2	Основной: Работа в библиотеке, подготовка обзора литературы по теме исследования; проведение аналитических работ в соответствии с планом практики	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5; ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-1.4; ПКос-1.5; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3; ПКос-2.4; ПКос-2.5; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3
3	Заключительный: Анализирует и обобщает полученные результаты, проводит статистическую обработку данных. Пишет и защищает отчет о	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5; ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-1.4; ПКос-1.5; ПКос-2.1; ПКос-2.2;

	практике	Пкос-2.3; Пкос-2.4; Пкос-2.5; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3
--	----------	---

Содержание практики

При прохождении практики на кафедре или в подразделениях университета:

Контактная работа в объеме 1 час (таблица №2) при проведении производственной практики предусматривает следующие виды работы педагогов кафедры с практикантами:

- ✓ инструктаж по общим вопросам организации практики;
- ✓ выдача индивидуального задания;
- ✓ составление рабочего графика (плана) практики;
- ✓ текущая консультация и контроль выполнения заданий, проверка дневников, журналов наблюдений и других учебно-методических материалов;
- ✓ проверка и приём отчетов по практике.

При прохождении практики в сторонней организации (на производстве):

Контактная работа в объеме 6 часов (таблица №2) при проведении производственной практики предусматривает следующие виды работ руководителя практики от организации с практикантами:

- ✓ инструктаж по общим вопросам организации практики в организации (на производстве);
- ✓ согласование рабочего графика (плана) практики;
- ✓ предоставление рабочих мест практикантам;
- ✓ текущая консультация и контроль за выполнением индивидуальных заданий в соответствии с рабочим графиком (планом) практики, проверка дневников, журналов наблюдений и других учебно-методических материалов;
- ✓ подготовка характеристики практиканту.

1 этап Подготовительный этап. Студенты проходят инструктаж по вопросам охраны труда, пожарной безопасности; знакомятся со структурой организации, где проходит практика, уточняют план-график с руководителем практики от организации. Совместно с руководителем практики от Университета формулируют тему исследования. (Тема, как правило, определяется из научных направлений кафедры)

1-3 й день. Инструктаж по технике безопасности. Знакомство со структурой организации. Составление и утверждение темы и плана прохождения практики – научно-исследовательская работа.

Форма текущего контроля: журнал по технике безопасности; подписанный руководителем и студентом, согласованная тема исследования, план-график

2 этап Основной этап.

Задание 1. Изучить литературу (отечественные и зарубежные источники) по теме проводимой научно-исследовательской работы и написание раздела «Обзор литературы»

4-15 день. Работа в библиотеке по составлению обзора литературы по теме научных исследований.

Форма текущего контроля: обзор литературы по теме исследований.

Задание 2. Изучить микробиологические, вирусологические, биоорганические методы исследования объектов окружающей среды и продукции АПК.

16-17 день. Изучает методики исследований, для выполнения микробиологических работ в соответствии с планом практики.

Форма текущего контроля: лабораторный журнал, ведение журнала, методы исследований.

Определяет цели и задачи исследования, изучает объекты исследования. Изучает методики исследования необходимых по теме параметров, готовит реактивы, посуду, знакомится и осваивает приборную базу, готовит рабочее место. Проводит аналитические исследования в соответствии с выбранной темой и направлением исследования.

Задание 3. Подготовить рабочее место, приборы, химическую посуду и реактивы для аналитических исследований в соответствии с программой практики.

18-20 день. Готовит рабочее место, питательные среды, реактивы, посуду, знакомится и осваивает приборную базу.

Форма текущего контроля: лабораторный журнал, изложение принципов методов аналитических исследований, схема и порядок проведения микробиологических работ.

Задание 4. Провести микробиологические работы в соответствии с темой научно-исследовательской работы и графиком прохождения практики.

20-36 день. Проведение микробиологических работ в соответствии с планом проведения практики «научно-исследовательская работа».

Работа в лаборатории. Проведение лабораторных анализов согласно утвержденному плану-графику практики.

Форма текущего контроля: журнал для проведения микробиологических работ с разделом: методики проведения микробиологических работ. Журнал работы в микробиологической лаборатории (по дням), результаты выполненных анализов.

Задание 5. Научиться анализировать, обобщать и интерпретировать полученные аналитические и литературные данные.

37-38 й день Обобщение и интерпретация полученных данных.

Форма текущего контроля: журнал для проведения микробиологических работ с разделом: методики проведения микробиологических работ. Журнал работы в микробиологической лаборатории (по дням), результаты выполненных анализов.

3 этап Заключительный этап

Задание 6. Проводить статистическую обработку полученных данных, оформлять данные в виде отчета, защита отчета о практике

39-40-й день. Формулируются выводы в соответствии с поставленными целями и задачами и готовится отчет по практике. Оформленные аналитические данные в виде таблиц, графиков и т.д. Статистическая обработка данных, отчет о практике и его защита.

Форма текущего контроля: журнал проведения микробиологических работ. Отчет о практике и его защита.

Студент по желанию может выбрать предложенную руководителем тему научного исследования или предложить свою.

Перечень научных направлений кафедры микробиологии и иммунологии

1. Участие почвенных микроорганизмов в разрушении и новообразовании минералов.
2. Биологическая индикация загрязнения почвенной среды и самоочищения почв (пестициды, тяжелые металлы, загрязнение почв нефтью и продуктами ее переработки, минеральные удобрения в высоких дозах, микробные загрязнения почв).
3. Поиск и характеристика почвенных бактерий, способных деградировать нефть.
4. Первичная характеристика природных бактерий, выделенных из загрязненных почв.
5. Структура и функционирование микробиологических сообществ в водоемах и водотоках.
6. Изучение экологии и биологии почвенных микроорганизмов и водорослей
7. Микроорганизмы в продуктах питания: молоко, ферментированные и не ферментированные молочные продукты
8. Микроорганизмы в продуктах питания: алкогольная продукция
9. Микробиология специй и пряностей
10. Санитарно-микробиологические исследования обсемененности объектов внешней среды и агросферы
11. Агроэкологическая роль почвенных микроорганизмов
12. Микробиология производства кормов, микробных биопрепаратов, значение эпифитных микроорганизмов в хранении урожая и другие аспекты использования микроорганизмов в сельскохозяйственном производстве
13. Создания и применение полифункциональных биопрепаратов на основе микробов-антагонистов для фитосанитарной оптимизации агроэкосистем.
14. Разработка и освоение технологий производства биопрепаратов для сельского хозяйства
15. Микробиологическая переработка отходов АПК
16. Применение методов биотехнологии для решения экологических проблем.
17. Применение методов биотехнологии для переработки органических отходов.
18. Вермикультивирование.
19. Применение методов биотехнологии в сельском хозяйстве.

20. Селекция и экология ценных микроорганизмов с использованием методов биотехнологии.
21. Закономерности переработки твердых отходов и компостирование.
22. Технология производства силоса с участием микроорганизмов.
23. Биотехнологические альтернативные пути в сельском хозяйстве.
24. Охарактеризуйте понятия азотфиксация, хемосинтез, аммонификация и их роль в биотехнологических процессах.
25. Группы бактериальных удобрений.
26. биотехнологии и биоинженерии.
27. Биотехнологические аспекты получения аминокислот и ферментных препаратов.
28. Этапы и способы силосования кормов.
29. Современные приемы стабилизации и биоконверсии кормов.
30. Технология получения белково-ферментного препарата с использованием крахмалсодержащего сырья

Таблица 4.

Самостоятельное изучение тем

№ п/п	Название тем для самостоятельного изучения	Компетенции
1	Обзор литературы по теме исследования, основанный на актуальных научно-исследовательских публикациях и содержащий анализ основных результатов и положений, полученных ведущими специалистами в области проводимого исследования, оценку их применимости в рамках исследования	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5.
2	Оценка достоверности данных, их достаточности для завершения работы над бакалаврской работы	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-1.4; ПКос-1.5; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3; ПКос-2.4; ПКос-2.5; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3.

6 Организация и руководство практикой

6.1. Руководитель производственной практики от кафедры

Назначение.

Для руководства практикой студента, проводимой в Университете, назначается руководитель (руководители) практики из числа профессорско-преподавательского состава Университета.

Для руководства практикой студента, проводимой в профильной организации, назначаются руководитель (руководители) практики из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу Университета, организующей проведение практики, и руководитель (руководители) практики из числа работников профильной организации.

Ответственность.

Руководитель практики отвечает перед заведующим кафедрой, деканом и проректором по учебно-методической работе за организацию и качественное проведение практики, и выполнение обучающимися программы практики.

Руководители производственной практики от Университета:

- Устанавливают связь с руководителем практики от организации.
- Организуют выезд студентов на практику и проводят все необходимые мероприятия, связанные с их выездом.
- Составляет рабочий график (план) проведения практики;
- Разрабатывают тематику индивидуальных заданий и оказывают методическую помощь студентам при выполнении ими индивидуальных заданий и сборе материалов к выпускной квалификационной работе (в ходе преддипломной практики) и подготовке отчета.
- Совместно с руководителем практики от организации распределяют студентов по рабочим местам и перемещают их по видам работ.
- Осуществляют контроль за соблюдением сроков проведения практики и соответствием ее содержания требованиям, установленным ОПОП ВО и доводят информацию о нарушениях до деканата и выпускающей кафедры.
- Несут ответственность совместно с руководителем практики от организации за соблюдение студентами правил техники безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка.
- Оценивают результаты прохождения практики студентов.
- Рассматривают отчеты студентов по практике, дают отзывы об их работе и представляют заведующему кафедрой письменную рецензию о содержании отчета с предварительной оценкой работы студентов.

Руководитель производственной практики от профильной организации:

- Согласовывает с руководителем практики от Университета совместный рабочий график (план) проведения практики, индивидуальные задания, содержание и планируемые результаты практики.

- Предоставляет рабочие места студентам.

- Обеспечивает безопасные условия прохождения практики обучающимся, отвечающие санитарным правилам и требованиям охраны труда.

- Проводит инструктаж обучающихся по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка.

- Подписывает дневник и другие методические материалы, готовит характеристику о прохождении практики студентом.

Обязанности обучающихся в при прохождении производственной практики:

- Выполняют задания (групповые и индивидуальные), предусмотренные программой практики.

- Соблюдают правила внутреннего трудового распорядка, требования охраны труда и пожарной безопасности.

- Ведут дневники, заполняют журналы наблюдений и результатов лабораторных исследований, оформляют другие учебно-методические материалы, предусмотренные программой практики, в которых записывают данные о характере и объеме практики, методах её выполнения.

- Представляют своевременно руководителю практики дневник, письменный отчет о выполнении всех заданий, отзыв от руководителя практики от Организации и сдают зачет (дифференцированный зачет) по практике в соответствии с формой аттестации результатов практики, установленной учебным планом с учетом требований ФГОС и ОПОП.

- Несут ответственность за выполняемую работу и её результаты.

6.2 Инструкция по технике безопасности

Перед началом практики заместители деканов факультетов по науке и практической подготовке и руководители практики от Университета проводят инструктаж студентов по вопросам охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, производственной санитарии и общим вопросам содержания практики с регистрацией в журнале инструктажа и вопросам содержания практики.

6.2.1. Общие требования охраны труда

К самостоятельной работе допускаются лица в возрасте, установленном для конкретной профессии (вида работ) ТК и Списком производств, профессий и работ с тяжелыми и вредными условиями труда, на которых запрещается приме-

нение труда женщин, и Списком производств, профессий и работ с тяжелыми и вредными условиями, на которых запрещено применение труда лиц моложе 18 лет.

Обучающиеся должны проходить предварительный медицинский осмотр и, при необходимости, периодический осмотр и противоэнцефалитные прививки. После этого – обучение по охране труда: вводный инструктаж, первичный на рабочем месте с последующей стажировкой и в дальнейшем – повторный, внеплановый и целевой инструктажи; раз в год – курсовое обучение.

К управлению машиной, механизмом и т.д. допускаются лица, имеющие специальную подготовку.

Обучающийся обязан соблюдать правила трудового внутреннего распорядка, установленные для конкретной профессии и вида работ, режим труда и отдыха, правила пожарной и электробезопасности.

Опасные и вредные производственные факторы: падающие деревья и их части, ветровально-буреломные, горелые, сухостойные, фаутные и иные опасные деревья, подрост, кустарники; движущиеся машины, агрегаты, ручной мотоинструмент, вращающиеся части и режущие рабочие органы машин, механизмов, мотоинструмента, толчковые удары лесохозяйственных агрегатов; повышенные уровни вибрации, шума, загазованности, запыленности, пестициды и ядохимикаты, неблагоприятные природные и метеоусловия, кровососущие насекомые, пламя, задымленность, повышенный уровень радиации, недостаток освещенности.

Действие неблагоприятных факторов: возможность травмирования и получения общего или профессионального заболевания, недомогания, снижение работоспособности.

Для снижения воздействия на обучающихся опасных и вредных производственных факторов работодатель обязан: обеспечить их бесплатно спецодеждой, спецобувью, предохранительными приспособлениями по профессиям, видам работ в соответствии с действующими Типовыми отраслевыми нормами бесплатной их выдачи и заключенными коллективными договорами, проведение прививок от клещевого энцефалита и иных профилактических мероприятий травматизма и заболеваемости.

Обучающийся обязан: выполнять работу, по которой обучен и проинструктирован по охране труда и на выполнение которой он имеет задание; выполнять требования инструкции по охране труда, правила трудового внутреннего распорядка, не распивать спиртные напитки, курить в отведенных местах и соблюдать требования пожарной безопасности; работать в спецодежде и обуви, правильно использовать средства индивидуальной и групповой защиты, знать и соблюдать правила проезда в пассажирском транспорте.

При несчастном случае необходимо: оказать пострадавшему первую помощь (каждый обучающийся должен знать порядок ее оказания и назначение лекарственных препаратов индивидуальной аптечки); по возможности сохранить обстановку случая, при необходимости вызвать скорую помощь и о случившемся доложить непосредственному руководителю работ.

Обо всех неисправностях работы механизмов, оборудования, нарушениях технологических режимов, ухудшении условий труда, возникновении чрезвычайных ситуаций сообщить администрации и принять профилактические меры по обстоятельствам, обеспечив собственную безопасность.

В соответствии с действующим законодательством обучающийся обязан выполнять требования инструкций, правил по охране труда, постоянно и правильно использовать средства индивидуальной и групповой защиты. Своевременно проходить предварительные и периодические медицинские осмотры, противознцевалитные прививки и иные меры профилактики заболеваемости и травматизма.

7. Методические указания по выполнению программы практики

7.1. Документы, необходимые для аттестации по практике

Для аттестации по практике каждый студент представляет следующие материалы:

- дневник по практике,
- рабочую тетрадь (журнал),
- отчет о практике.

7.2. Правила оформления и ведения дневника

Во время прохождения практики обучающийся последовательно выполняет наблюдения, анализы и учеты согласно программе практики, а также дает оценку качеству и срокам проведения аналитических работ, а результаты заносит в дневник.

Его следует заполнять ежедневно по окончании рабочего дня. В дневнике отражаются все работы, в которых обучающийся принимал участие. При описании выполненных работ указывают цель и характеристику работы, способы и методы ее выполнения, приводятся результаты и дается их оценка. Например, при проведении аналитических работ необходимо указать: метод исследования, принцип метода, пошаговую методику проведения анализа, расчетную формулу, в каких единицах получен результат, его генетическая и агрономическая оценка.

В дневник также заносятся сведения, полученные во время экскурсий, занятий с преподавателями, информации об опытах других лабораторий и т.п.

Необходимо помнить, что дневник является основным документом, характеризующим работу обучающегося и его участие в проведении полевых и лабораторных исследований. Записи в дневнике должны быть четкими и аккуратными. Ежедневно дневник проверяет преподаватель, ответственный за практику, делает устные и письменные замечания по ведению дневника и ставит свою подпись.

7.3. Общие требования, структура отчета и правила его оформления

Общие требования. Общие требования к отчету:

- четкость и логическая последовательность изложения материала;
- убедительность аргументации;
- краткость и точность формулировок, исключающих возможность неоднозначного толкования;
- конкретность изложения результатов работы;
- обоснованность рекомендаций и предложений.

Структура отчета. Структурными элементами отчета являются:

- титульный лист;
- содержание;
- перечень сокращений, условных обозначений, символов, единиц и терминов;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- библиографический список;
- приложения.

Описание элементов структуры отчета. Отчет представляется в виде пояснительной записки. Описание элементов структуры приведено ниже.

Титульный лист отчета. Титульный лист является первым листом отчета. Переносы слов в надписях титульного листа не допускаются. Пример оформления титульного листа листом отчета приведен в Приложении А.

Перечень сокращений и условных обозначений. Перечень сокращений и условных обозначений – структурный элемент отчета, дающий представление о вводимых автором отчета сокращениях и условных обозначениях. Элемент является не обязательным и применяется только при наличии в отчете сокращений и условных обозначений.

Содержание. Содержание – структурный элемент отчета, кратко описывающий структуру отчета с номерами и наименованиями разделов, подразделов, а также перечислением всех приложений и указанием соответствующих страниц.

Введение и заключение. «Введение» и «Заключение» – структурные элементы отчета, требования к ним определяются настоящей программой или мето-

дическими указаниями к выполнению программы практики. «Введение» и «Заключение» не включаются в общую нумерацию разделов и размещают на отдельных листах. Слова «Введение» и «Заключение» записывают посередине страницы.

Основная часть. Основная часть – структурный элемент отчета, требования к которому определяются заданием студенту к отчету и/или методическими указаниями к выполнению программы практики.

Состоит из следующих разделов:

1. Обзор литературы по теме исследования
2. Характеристика объектов и методов исследования (агроклиматические условия территории, почвенный покров)
3. Экспериментальная часть
4. Выводы по полученным результатам.

Библиографический список. Библиографический список – структурный элемент отчета, который приводится в конце текста отчета, представляющий список литературы и другой документации, использованной при составлении отчета.

Приложения (по необходимости). Некоторый материал отчета допускается помещать в приложениях. Приложениями могут быть, например, графический материал, таблицы большого формата, описания алгоритмов и программ, решаемых на ЭВМ и т.д. Приложения оформляют как продолжение работы на последующих листах. Каждое приложение должно начинаться с нового листа с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение» и его обозначения. Приложения обозначают прописными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ъ.

Оформление текстового материала (ГОСТ 7.0.11 – 2011)

1. Отчет должен быть выполнен печатным способом с использованием компьютера и принтера на одной стороне белой бумаги формата А 4 (210x297 мм).
2. Поля: с левой стороны - 25 мм; с правой - 10 мм; в верхней части - 20 мм; в нижней - 20 мм.
3. Тип шрифта: *Times New Roman Cyr*. Шрифт основного текста: обычный, размер 14 пт. Шрифт заголовков разделов (глав): полужирный, размер 16 пт. Шрифт заголовков подразделов: полужирный, размер 14 пт. Цвет шрифта должен быть черным. Межсимвольный интервал – обычный. Межстрочный интервал – полуторный. Абзацный отступ – 1,25 см.
4. Страницы должны быть пронумерованы. Порядковый номер ставится в **середине верхнего поля**. Первой страницей считается титульный лист, но номер страницы на нем не проставляется.

5. Главы имеют **сквозную нумерацию** в пределах отчета и обозначаются арабскими цифрами. **В конце заголовка точка не ставится.** Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. **Переносы слов в заголовках не допускаются.**
6. Номер подраздела (параграфа) включает номер раздела (главы) и порядковый номер подраздела (параграфа), разделенные точкой. Пример – 1.1, 1.2 и т.д.
7. Каждая глава отчета начинается с новой страницы.
8. Написанный и оформленный в соответствии с требованиями отчет обучающийся регистрирует на кафедре.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

8.1. Основная литература

1. Биотехнология кормов : учебное пособие / составители Е. П. Иванова, О. М. Скалзуб. — 2-е изд., перераб. и доп. — Уссурийск : Приморская ГСХА, 2017. — 92 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/326687>
2. Емцев, В. Т. Сельскохозяйственная микробиология : учебник для вузов / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 197 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11223-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513921>
3. Калашникова Е.А. Клеточная инженерия растений. / Учебное пособие, РГАУ-МСХА, 2012, 318 с.
4. Калашникова Е.А. Основы биотехнологии /Е.А. Калашникова, М.Ю. Чередниченко. Изд-во РГАУ-МСХА, 2016, - 186 с.
5. Консервирование плодоовощной продукции : учебное пособие / О. А. Захарова, Ф. А. Мусаев, О. В. Евдокимова [и др.]. — Рязань : РГАТУ, 2022. — 235 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/264215>
6. Микробиологические основы виноделия [Текст] : учебное пособие / А. А. Ванькова ; Российский гос. аграрный ун-т-МСХА им. К. А. Тимирязева (Москва), Каф. микробиологии и иммунологии. - Москва : РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2010. - 45 с.
7. Микробиология [Текст]: учебник: для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 311200 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции" / [О.Д. Сидоренко, д.с.-х.н., проф., Е.Г. Борисенко, д.т.н., проф., А.А. Ванькова, к.б.н., доц., Л.И. Войно, к.б.н., доц.]. - Москва : ИНФРА-М, 2005. - 285, [1] с.

8. Шевелуха В.С., Калашникова Е.А., Воронин Е.С. и др. Сельскохозяйственная биотехнология. - Учебник. М.:Высшая школа, 2008.-710 с.

8.2. Дополнительная литература

1. Soil Microbiology, Ecology, and Biochemistry [Текст]. - 3d. ed. - Amsterdam : Elsevier, 2007. - XX,532 p. : color il.
2. Биоконверсия отходов агропромышленного комплекса [Текст] : учебное пособие / В. Н. Кутровский, О. Д. Сидоренко ; Российская академия сельскохозяйственных наук, Московский научно-исследовательский институт сельского хозяйства "Немчиновка". - Москва : РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2012. - 173 с. : ил ; 20 см. - Библиогр.: с. 164-171. - 100 экз.. - ISBN 978-5-9675-0658-1 : 257.10 p.
3. Бирюков В.В. Основы промышленной биотехнологии. Уч.пос. - М.:КолосС, 2004.-296 с.
4. Будаговский А.В. Дистанционное межклеточное взаимодействие. М.:НПЦ «Техника», 2004, 104 с.
5. Бутенко Р.Г. Биология клеток высших растений *in vitro* и биотехнологии на их основе: Учебное пособие. М.:ФБК-ПРЕСС, 1999, - 160 с.
6. Век генетики и век биотехнологии на пути к редактированию генома человека. Монография. / В.И.Глазко и др.-М.: Курс, 2017-560 с.
7. Жимулев И.Ф.Общая и молекулярная генетика.- Новосибирск.:Сиб.универ.изд-во,2002,- 479 с.
8. Калашникова Е.А. Основы экобиотехнологии.Учебное пос. - М.: Росинформагротех, 2017 -(ЭБС РГАУ МСХА (сайт ЦНБ))
9. Калашникова Е.А. Современные аспекты биотехнологии Учебно- методическое пособие / Е.А. Калашникова, Р.Н. Киракосян. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2016. -125 с.
- 10.Кияшко Н.В. Основы сельскохозяйственной биотехнологии: учеб.пособие для студентов очной и заочной форм обучения направлений подготовки 110400.62 Агрономия, 110900.62 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — Уссурийск : Приморская ГСХА (Приморская государственная сельскохозяйственная академия), 2014. — 111 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=70633 — Загл. с экрана.
- 11.Коростелева Н.И. Биотехнология. Уч.пос. - Барнаул, АГАУ, 2006- 127 с.
- 12.Микробиологические процессы при хранении и переработке плодоовощной продукции [Текст] : учебное пособие: [для студентов, обучающихся по направлениям подготовки: 110900 "Технология производства и переработ-

- ки сельскохозяйственной продукции", 100800 "Товароведение", 260100 "Продукты питания из растительного сырья", 110500 "Садоводство"] / А.А. Ванькова ; М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, Рос. гос. аграр. ун-т - МСХА им. К.А. Тимирязева. - Москва : РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2012. - 57 с.
13. Нетрусов, А. И. Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 315 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03805-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510995>
14. Нетрусов, А. И. Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 332 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03806-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512707>
15. Определитель патогенных и условно патогенных грибов [Текст] / Д. Саттон, А. Фотергилл, М. Ринальди; Пер. с англ. К. Л. Тарасова, Ю. Н. Ковалева, под ред. И. Р. Дорожковой. - М. : Мир, 2001. - 468 с. : ил. - Библиогр.: с. 447-450.- Словарь терминов: с.451-454.-Указ. латин. названий грибов: с.457-463. - Пер. изд. : Guid to Clinically Significant Fungi / D. A. Sutton, A. W. Fothergill, M. G. Rinaldi.
16. Сазыкин Ю.О. Биотехнология : учеб. пособие / Сазыкин Ю.О., Орехов С.Н., Чакалева И.И. ; под ред. А.В. Катлинского. - 2-е изд., стер. - М. : Академия , 2007. - 254 с. - (Высш. проф. образование). - ISBN 978-5-7695-4040-0
17. Щелкунов С.Н. Генетическая инженерия. Уч.пос. - Новосиб-ск.: Сиб.унив.изд., 2004- 496 с.

8.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. При прохождении практики необходимо строго соблюдать правила техники безопасности при работе в микробиологической лаборатории, указания преподавателей и лаборантов кафедры.
2. СП 1.3.2322-08 Безопасность работы с микроорганизмами 3 - 4 групп патогенности (опасности) и возбудителями паразитарных болезней
3. ФГОС ВО по направлению 19.03.01 Биотехнология
4. ОПОП ВО по направлению 19.03.01 Биотехнология
5. Учебный план по направлению 19.03.01 Биотехнология

8.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронно-библиотечная система Лань, <http://e.lanbook.com/> Доступ не ограничен.
2. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ www.biblio-online.ru Доступ не ограничен
3. Электронная библиотека РГБ <https://search.rsl.ru/ru> Доступ не ограничен.
4. Белорусская цифровая библиотека <https://library.by/> Доступ не ограничен.
- Электронно-библиотечная система РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева
6. База данных «Scopus» (<http://www.scopus.com>).
7. База данных «Web of Science» (<http://webofknowledge.com/>): <http://elib.timacad.ru> Доступ не ограничен.
8. www.genetika.ru Журнал «Биотехнология» (открытый доступ)
9. www.agrobiology.ru Журнал «Сельскохозяйственная биология» (открытый доступ)
10. www.cnsheb.ru Библиотека ВАСХНИЛ (открытый доступ)
11. <https://mail.google.com/> (открытый доступ)
12. <https://mail.yandex.ru/> (открытый доступ)
13. <https://zoom.us/ru> (открытый доступ)
14. <https://www.skype.com/ru/> (открытый доступ)

8.5 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Информационные технологии:

1. Электронные учебники. 2. Технологии мультимедиа. 3. Технологии Интернет (электронная почта, электронные библиотеки, электронные базы данных).

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение данной дисциплины (модуля) может быть осуществлено частично с использованием дистанционных образовательных технологий: слайд-презентаций лекционных занятий, материалы для самостоятельной работы и контрольно-измерительные материалы.

Программное обеспечение:

1. Операционная система MS Windows XP 2. Операционная система MS Windows 7 3. Операционная система MS Windows 8 Prof 4. Операционная система MS Windows 10 Prof 5. Пакет офисных приложений MS Office 2007 6. Пакет офисных приложений MS Office 2013 7. Пакет программ для просмотра, печати электронных публикаций Acrobat Reader 8. Прикладное программное обеспечение для просмотра электронных документов Foxit Reader 9. Свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных 7-zip

Специализированное программное обеспечение:

1. Компьютерная справочная правовая система Консультант + (бесплатная онлайн-версия для обучения) 2. Система автоматизированного проектирования и черчения Autocad for Students 3. Система трехмерного моделирования деталей Компас 3D Учебная версия для студентов

Программное обеспечение для лиц с ограниченными возможностями

1. Экранная лупа в операционных системах линейки MS Windows 2. Экранный диктор в операционных системах линейки MS Windows 3. Бесплатная программа экранного доступа NVDA

Информационно-справочные и поисковые системы

1. Яндекс (<http://www.yandex.ru>)
2. Rambler (<http://www.rambler.ru>)
3. АПОРТ (<http://www.aport.ru>)
4. Mail.ru (<https://mail.ru>)
5. Google (<http://www.google.com>)
6. AltaVista (<http://www.altavista.com>)
7. Полнотекстовая база данных ГОСТов (<http://www.vniiki.ru/catalog/gost.aspx>)
8. Электронный банк книг (<http://bankknig.com>)
9. Федеральный портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru/>)
10. Либрусек (http://lib.rus.ec/g/sci_religion)

9. Материально-техническое обеспечение практики

Для проведения производственной практики (научно-исследовательская) по почвоведению необходимо:

Необходима лаборатория, оснащенная газо- и водопроводом, вентиляцией, УФ-лампами для стерилизации помещений, ламинарами и микробиологическими боксами, стерилизационной техникой (автоклавы, стерилизационные шкафы), термостатами, анаэроостатами, световыми микроскопами, хроматографами, рН-метрами, шейкерами, водяными банями, тест-системами для идентификации микроорганизмов, лабораторной посудой, посудомоечной машиной, дистиллятором, холодильниками для хранения коллекции микроорганизмов и образцов и необходимыми реактивами для приготовления питательных сред, набором красителей.

Материально-техническое обеспечение практики, проходящей в сторонних Организациях определяется возможностями Организации и должно соответствовать современному состоянию отрасли и пр.

10. Критерии оценки умений, навыков (в том числе и заявленных компетенций)

10.1. Текущая аттестация по разделам практики

Отчет представляется научному руководителю. Отчет о прохождении практики, отзыв научного руководителя е должны быть сданы на кафедру не позднее 5 дней после начала занятий.

После проверки преподавателем - руководителем отчета о практике бакалавр защищает его на заседании специальной комиссии на кафедре. Отчет оценивается по пятибалльной системе с учетом отзыва научного руководителя, содержания отчета и ответов студента

Контрольные вопросы:

1. Методы изучения ассоциаций микроорганизмов. Выявление ризосферных микроорганизмов.
2. Методы изучения ассоциации микроорганизмов. Выявление эпифитных микроорганизмов
3. Микробиология кормов. Микробиологический анализ силоса.
4. Микробиологическая трансформация отходов в АПК.
5. Использование антибиотиков в кормлении животных.
6. Анаэробная и аэробная очистка сточных вод
7. Роль микроорганизмов в биологическом круговороте веществ. Преобразование органических безазотистых соединений.
8. Оценка бактериального разнообразия почв и идентификация почвенных бактерий.
9. Приборы и оборудование для микробиологических исследований почвы
10. Методы выделения и культивирования почвенных микроорганизмов. Количественный анализ почвенных микроорганизмов.
11. Определение СПМО, патогенных микроорганизмов и микроорганизмов порчи в объектах внешней среды
12. Микрофлора почвы. Почва как фактор распространения инфекционных болезней.
13. Использование цитохимических методов изучения микроорганизмов. Окраска по Граму. Значение метода для систематики прокариот.
14. Использование цитохимических методов изучения микроорганизмов. Выявление включений в клетках микроорганизмов.
15. Метод дифференциальной окраски клеточных структур (окраска спор, выявление капсул, окраска жгутиков и др.).
16. Выделение чистой культуры из отдельной колонии. Проверка

чистоты культуры.

17. Методы количественного учета микроорганизмов. Определение количества клеток под микроскопом.

18. Методы количественного учета микроорганизмов. Определение числа клеток микроорганизмов высевом на питательные среды

10.2. Промежуточная аттестация по практике

Зачет с выставлением оценки, получает студент, прошедший практику, ведший дневник практики, имеющий отчет со всеми отметками о выполнении.

Студенты, не выполнившие программы практик по уважительной причине, направляются на практику вторично, в свободное от учебы время, либо практика переносится на следующий год с оформлением соответствующего приказа.

Студенты, не выполнившие программы практик без уважительной причины, или получившие отрицательную оценку отчисляются из Университета как имеющие академическую задолженность в порядке, предусмотренном Уставом Университета.

10.3 Контрольные вопросы для промежуточной аттестации (зачёт с оценкой по практике)

1. Взаимоотношения микроорганизмов между собой и с растениями.
2. Отношение микроорганизмов к кислороду. Классификация микроорганизмов по отношению к кислороду, значение их в природе и в технологических процессах переработки и хранения продукции сельского хозяйства.
3. Роль микроорганизмов в круговороте веществ; источники почвенного плодородия, связанные с деятельностью микроорганизмов.
4. Значение молочнокислых бактерий в технологических процессах хранения и переработки сельскохозяйственной продукции.
5. Силосование кормов: микробиологические процессы и микрофлора на разных стадиях созревания силоса. Методы регулирования процессов силосования. Сенажирование.
6. Экология микроорганизмов и проблемы охраны окружающей среды.
7. Биологические основы хранения и переработки продукции растениеводства.
8. Процессы, происходящие при созревании навоза. Качественный и количественный состав микроорганизмов навоза. Меры предотвращения улетучивания аммиака при хранении навоза.
9. Микроорганизмы зоны корня и поверхности растений, их роль. Микориза растений.
10. Биологические удобрения, особенности их применения в агрономии и влияние их на урожайность сельскохозяйственных культур.

11. Использование биологически активных веществ в защите и стимуляции роста растений.

12. Микрофлора воды. Вода как фактор распространения микробов – возбудителей инфекционных заболеваний человека.

13. Применение микроорганизмов-антагонистов и антибиотических веществ – для борьбы с возбудителями болезней растений.

14. Биологическое самоочищение водоемов. Факторы окружающей среды, влияющие на скорость самоочищения водоемов.

15. Биологическая контаминация и самоочищение почв. Факторы самоочищения.

16. Сапробность. Шкала сапробности. Характеристика зон сапробности.

Итоговый контроль по практике – зачёт с выставлением дифференцированной оценки.

Критерии оценки по дифференцированному зачету, следующие:

оценка *отлично* выставляется в том случае, если студент не пропустил без уважительной причины ни одного дня практики, сдал отчет по практике без замечаний, полевой дневник и ответил на все вопросы при защите отчета;

оценка *хорошо* выставляется студенту, если есть неисправленные замечания по отчету, полевому дневнику или недостаточно полный ответ на вопросы при защите отчета;

оценка *удовлетворительно* выставляется студенту, пропустившему по неуважительной причине 50% часов практики, сдавший отчет и полевой дневник с существенными замечаниями, практически не ответившим на вопросы при защите отчета;

оценка *неудовлетворительно* выставляется студенту, пропустившему по неуважительной причине более 50 % часов практики, отчет и полевой дневник которого оформлены не по предъявляемым требованиям и не ответившему правильно ни на один вопрос при защите отчета по практике.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программу разработали:

ст. преп. Д.В. Снегирев

«08» «июня» 2025 г.

к.б.н., доцент О. В. Селицкая

«08» июня 2025 г.



ПРИЛОЖЕНИЯ

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)

Институт Агробиотехнологии
Кафедра микробиологии и иммунологии

ОТЧЕТ

(16 пт)

по производственной практике
(научно-исследовательская работа)
на базе _____

Выполнил (а)
студент (ка) ... курса... группы

ФИО

Дата регистрации отчета
на кафедре _____

Допущен (а) к защите

Руководитель:

ученая степень, ученое звание, ФИО

Члены комиссии:

ученая степень, ученое звание, ФИО подпись

ученая степень, ученое звание, ФИО подпись

ученая степень, ученое звание, ФИО подпись

Оценка _____

Дата защиты _____

Москва 20__

РЕЦЕНЗИЯ
на программу производственной практики
Б2.В.01.01 (П) Научно-исследовательская работа
ОПОП ВО по направлению 19.03.01-«Биотехнология», направлен-
ность Агропромышленная биотехнология

Мосиной Людмилой Владимировной профессором кафедры экологии Российского государственного аграрного университета — МСХА им. К. А. Тимирязева (РГАУ–МСХА им. К. А. Тимирязева), доктор биологических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия программы производственной практики (научно-исследовательская работа) ОПОП ВО по направлению 19.03.01 Биотехнология , направленность «Агропромышленная биотехнология» (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре микробиологии и иммунологии (разработчик Снегирев Д.В. старший преподаватель кафедры микробиологии и иммунологии, к.б.н. доцент кафедры микробиологии и иммунологии Селицкая О.В.).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа практики «Научно-исследовательская работа» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 19.03.01— «Биотехнология», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 августа 2021 года, № 736.
2. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам, предъявляемых к программе ФГОС ВО
3. Представленные в Программе цели практики соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 19.03.01-«Биотехнология».
4. В соответствии с Программой за практикой «Научно-исследовательская работа» закреплено 2 универсальных (УК), и 3 профессиональных (ПКос) компетенций Практика «Научно-исследовательская работа» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.
5. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию практики и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.
6. Общая трудоемкость практики «Технологическая практика» составляет 18 зачётные единицы (648 часов), что соответствует требованиям ФГОС ВО
7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемых при реализации различных ви-

дов учебной работы Формы образовательных технологий соответствуют специфике практики

8. Формы оценки знаний, представленные в Программе, *соответствуют* специфике практики и требованиям к выпускникам.

9. Учебно-методическое обеспечение практики представлено: основной литературой - 8 источников (базовый учебник), дополнительной литературой - 18 наименований и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 19.03.01— «Биотехнология».

10. Материально-техническое обеспечение практики *соответствует* специфике практики «Научно-исследовательская работа» и обеспечивает использование современных образовательных методов обучения

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание программы производственной практики (научно-исследовательская работа) ОПОП ВО по направлению 19.03.01 Биотехнология , направленность «Агропромышленная биотехнология» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная ст. преп. кафедры микробиологии и иммунологии, Снегиревым Д. В, и доцентом кафедры микробиологии и иммунологии Селицкой О.В., соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Мосина Людмила Владимировна д.б.н., профессор кафедры экологии Российского государственного аграрного университета — МСХА им. К. А. Тимирязева (РГАУ–МСХА им К. А. Тимирязева «09» июня 2025 г.