



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)

Факультет почвоведения, агрохимии и экологии  
Кафедра микробиологии и иммунологии

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по науке  
и инновационному развитию



С.Л. Белопухов

« 30 » августа 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПРАКТИКИ ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И  
ОПЫТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
(НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ПРАКТИКА)**

для подготовки кадров высшей квалификации  
ФГОС ВО

Направление подготовки: 06.06.01 Биологические науки

Направленность программы: Микробиология

Год обучения: - 2

Семестр обучения: - 4

Язык преподавания - русский

Москва, 2018

## Оглавление

АННОТАЦИЯ.....	3
1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКЕ АСПИРАНТОВ.....	4
2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКИ .....	4
3. ОРГАНИЗАЦИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКИ.....	5
4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПО ИТОГАМ ПРОХОЖДЕНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКИ .....	5
5. ВХОДНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ ПРОХОЖДЕНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКИ ..	14
6. ФОРМАТ ПРОВЕДЕНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКИ: СТАЦИОНАРНАЯ.....	14
7. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКИ.....	14
7.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЕМКОСТИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКИ ПО ВИДАМ РАБОТ .....	15
7.2. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКИ.....	16
7.3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ, НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ НА ПРАКТИКЕ .....	17
8. ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ .....	18
ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ ВОПРОСОВ ПО РАЗДЕЛАМ ПРАКТИКИ: .....	18
9. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ .....	20
9.1. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ .....	20
9.2. ПЕРЕЧЕНЬ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ .....	20
9.4. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ:.....	20
9.5. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ .....	21
9.5.1 ТРЕБОВАНИЯ К ЛАБОРАТОРИЯМ, ЦЕНТРАМ (ПОМЕЩЕНИЯМ, МЕСТАМ) ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКИ .....	21
9.5.2 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОМУ ОБОРУДОВАНИЮ .....	21

## Аннотация

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская практика) является составной частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (ОПОП ВО – программы аспирантуры) и представляет собой одну из форм организации учебного процесса профессионально-практической подготовки аспирантов по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, программе аспирантуры Микробиологии в подразделениях университета (кафедра микробиологии и иммунологии, кафедра генетики, биотехнологии селекции и семеноводства, Центр молекулярной биотехнологии, Центр почвенно-экологических исследований, Лаборатория агроэкологического мониторинга, моделирования и прогнозирования экосистем и др.), а также в сторонних организациях: ФГБНУ «ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса», ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии» и др., обладающих необходимым кадровым и научно-технологическим потенциалом.

Общая трудоемкость научно-исследовательской практики составляет 6 зачетных единиц (216 часов).

Форма контроля – зачет.

По итогам проведения научно-исследовательской практики аспирант оформляет отчет, который представляет руководителю практики и на защиту комиссии. Ознакомившись с отчетом и ответами аспиранта на вопросы, члены комиссии выставляют ему зачет.

Руководителями научно-исследовательской практики назначаются научные руководители аспирантов (и/или представитель сторонней организации).

## **1. Общие положения по научно-исследовательской практике аспирантов**

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская практика) (далее по тексту – Научно-исследовательская практика) является обязательной для освоения аспирантами и включена в вариативную часть основной образовательной программы высшего образования ОПОП ВО уровня подготовки кадров высшей квалификации направления подготовки 06.06.01 Биологические науки программы аспирантуры Микробиология. Представляет собой вид практической деятельности аспирантов по реализации профессионально-практической подготовки аспирантов, включающей постановку модельных, лабораторных, вегетационных и полевых опытов.

Научно-исследовательская практика проводится в подразделениях университета на кафедре микробиологии и иммунологии и других подразделениях РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева (кафедра микробиологии и иммунологии, кафедра генетики, биотехнологии селекции и семеноводства, Центр молекулярной биотехнологии, Центр почвенно-экологических исследований, Лаборатория агроэкологического мониторинга, моделирования и прогнозирования экосистем и др.), а также в сторонних организациях: ФГБНУ «ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса», ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии» и др., обладающих необходимым кадровым и научно-технологическим потенциалом.

Объем, продолжительность и сроки прохождения практики определяются учебным планом и календарным учебным графиком.

Программа научно-исследовательской практики аспирантов регламентирует содержание, порядок и формы прохождения практики.

## **2. Цель и задачи научно-исследовательской практики**

Целью прохождения научно-исследовательской практики является развитие у аспиранта способностей к самостоятельным научным исследованиям в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.

Задачи научно-исследовательской практики:

- формирование навыков выполнения научно-исследовательской работы и развитие умений вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий;
- разработка и освоение современных микробиологических методологий и экологически безопасных агротехнологий, используемых в растениеводстве;
- разработка проектов оптимизации почвенного плодородия различных агроландшафтов за счет использования микроорганизмов;
- проведение агроэкологического мониторинга сельскохозяйственных угодий и разработка методов снижения загрязнения почв и их реабилитация;
- агроэкологическая оценка средств химизации земледелия;
- разработка моделей продукционного процесса агроэкосистем различного уровня;
- организация и проведение модельных, вегетационных и полевых экспериментов;

- формулировать и разрешать задачи, возникшие в ходе выполнения научно-исследовательской работы;
- развитие навыков научно-поисковой, творческой и исследовательской деятельности;
- обобщение и анализ полученных результатов исследований, их статистическая обработка;
- получение и развитие определенных практических навыков владения самостоятельной научно-исследовательской деятельностью;
- формирование навыков грамотного изложения результатов собственных научных исследований и способности аргументировано защищать и обосновывать полученные результаты.
- подготовка научных отчетов, обзоров и научных публикаций по результатам выполнения исследований.

### **3. Организация научно-исследовательской практики**

Научно-исследовательская практика аспирантов проводится в подразделениях университета на кафедре микробиологии и иммунологии и в лабораториях кафедры экологии, а также в сторонних организациях: во ВНИИ кормов, в лабораториях ИФР РАН (г. Москва), в ФГБУ ВНИИЗБК (г. Орел).

Трудоёмкость научно-исследовательской практики составляет 216 акад. час. или 6 ЗЕТ, продолжительность и время проведения практики – проводится на втором году обучения аспирантов.

Период прохождения аспирантами научно-исследовательской практики совпадает со сроками, устанавливаемыми учебным планом обучения аспирантов.

База научно-исследовательской практики определяется в соответствии со следующими требованиями:

- наличие соответствующего оборудования;
- квалификация сотрудников;
- оснащённость приборами;
- тематикой работ аспирантов;
- межкафедральными и межвузовскими связями.

Руководителями научно-исследовательской практики назначаются научные руководители аспирантов (и/или представитель сторонней организации).

**Форма контроля:** зачет.

### **4. Планируемые результаты по итогам прохождения научно-исследовательской практики**

Прохождение научно-исследовательской практики направлено на формирование у аспирантов универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, представленных в таблице 1.

Промежуточная аттестация аспирантов проводится в форме – зачета.

Таблица 1

Планируемые результаты обучения по научно-исследовательской практике, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО - программы аспирантуры

№ п/п	Код компетенции	Содержание формируемых компетенций	В результате изучения дисциплины(модуля) обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1.	УК-1	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерирование новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.	Знать методы критического анализа и оценки современных научных достижений в области микробиологии, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.	Уметь анализировать и критически оценивать современные научные достижения в области микробиологии; генерировать новые идеи для решения исследовательских и практических задач.	Владеть методами критического анализа современных научных достижений и альтернативных вариантов решения исследовательских и практических задач, в том числе в области микробиологии и в междисциплинарных областях.
2.	УК-2	Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки.	Знать методы научно-исследовательской работы в области микробиологии, знать основные концепции микробиологии, истории и философии науки, основные стадии эволюции микробиологии и биологии как науки в	Уметь использовать положения и категории биологической науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений.	Владеть навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем в области микробиологии и биологии, в.т.ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее разви-

			целом.		тия; Владеть технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований.
3.	УК-3	Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.	Знать особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах.	Уметь следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач; уметь осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом.	Владеть навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в области микробиологии в.т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах; владеть технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке; технологиями планирования деятельности в

					рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач.
4.	УК-5	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.	Знать содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.	Уметь формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей; уметь осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом.	Владеть приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; владеть способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития.
5.	ОПК-1	Способность самостоятельно осуществлять научно-	Знать научные направления и современные	Уметь при решении исследовательских и прак-	Владеть современными методами исследований



		исследовательскую деятельность в области микробиологии и общебиологических дисциплин с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.	методы исследований в области микробиологии с использованием информационно-коммуникационных технологий.	тических задач генерировать новые идеи, подающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений.	в области микробиологии с использованием информационно-коммуникационных технологий.
6.	ПК-1	Способность использовать знания законов естественно-научных дисциплин для реализации профессиональной деятельности.	Знать понятия, принципы и методы, ведущие тенденции и основные научные направления микробиологии в объеме, необходимом для профессиональной деятельности.	Уметь самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области биологических наук, планирование, организацию и проведение научно-исследовательской работы.	Владеть методами планирования и реализации эксперимента, владеть современными методами и приемами использования микроорганизмов и их метаболитов для оптимизации продуктивности сельскохозяйственных растений, биоконверсии растительного сырья и охраны окружающей среды, владеть учебно-методическими приемами преподавания микробиологии.
7.	ПК-2	способностью самостоятельно вести научный поиск в микробиологии, агропочвоведении и агроэкологии и	Знать роль объектов агросферы в формировании новых направлений в сельскохозяйст-	Уметь проводить научный поиск на основе литературных данных и на основе результатов соб-	Владеть навыками обработки результатов проводимых опытов и данных других иссле-

		применять научные достижения в аграрном производстве	венной микробиологии, агропочвоведении и агроэкологии.	ственных исследований.	дователей для формирования новых идей и применения в производстве.
8.	ПК-3	Способность к владению основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в микробиологии	Знать методы исследования и проведения экспериментальных работ.	Уметь применять методы микробиологического, химического и биохимического анализа для определения влияния препаратов на рост и развитие растений, агроэкосистему в целом.	Владеть навыками работы с микробиологическим оборудованием, методами микробиологического контроля и методиками микробиологических, химических и биохимических характеристик объектов агроосферы.
9.	ПК-4	Способность моделировать и проектировать агроэкосистемы с участием микроорганизмов для оптимизации почвенных условий и воспроизводства плодородия почв.	Знать микробиологические, физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту; информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере.	Уметь проводить теоретическое или экспериментальное исследование; уметь обобщать, систематизировать и анализировать научно-техническую информацию по теме исследований.	Владеть методологическими приемами моделирования и проектирования агроэкосистем; владеть умением использовать современные микробиологические методы и обработкой научной информации.

## **5. Входные требования для прохождения научно-исследовательской практики**

Аспирант по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре Микробиология должен обладать компетенциями основной образовательной программы ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации)

## **6. Формат проведения научно-исследовательской практики: стационарная**

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья при выборе места прохождения научно-исследовательской практики учитывается состояние здоровья и требования по доступности с обозначением конкретных условий для освоения дисциплины.

## **7. Содержание и структура научно-исследовательской практики**

Научно-исследовательская практика состоит из: вводного инструктажа, контактных часов, выполнения программы практики, самостоятельной работы аспиранта, текущего и промежуточного контроля.

Содержание научно-исследовательской практики аспирантов определяется формированием требуемых ФГОС ВО универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций. В ходе практики аспиранты:

- знакомятся с различными методами исследования, оборудовани-ем и приборной базой, необходимыми для выполнения научно-исследовательской работы;
- посещают кафедры, отдельные лаборатории научно-исследовательских институтов, где проводятся уникальные, и специфические исследования;
- участвуют в научно-исследовательской работе кафедры, конференциях;
- участвуют в проведении производственных практик со студентами по соответствующим дисциплинам на кафедре.

Проделанную работу аспирант фиксирует в дневнике по научно-исследовательской практике.

К отчету аспирант подбирает соответствующий материал: последовательно выполняет наблюдения, анализы и учеты согласно программе практики, а также дает оценку качеству и срокам проведения соответствующих исследований, а результаты заносит в дневник. Его следует заполнять ежедневно по окончании рабочего дня. В дневнике отражаются все работы, в которых студент принимал участие. При описании выполненных работ указывают цель и характеристику работы, способы и методы её выполнения, приводятся результаты и дается оценка. В дневник также заносятся сведения, полученные во время экскурсий, занятий с преподавателями, информация об опытах других лабораторий и т.п.

Необходимо помнить, что дневник является основным документом, характеризующим работу студента и его участие в проведение лабораторных, вегетационных и полевых исследований. Записи в дневнике должны быть четки-

ми и аккуратными. Еженедельно дневник проверяет преподаватель, ответственный за практику, делает устные и письменные замечания по ведению дневника и ставит свою подпись.

Научно-исследовательская практика аспиранта организуется в соответствии с Положением о научно-исследовательской практике аспирантов ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, программой практики и включает основные разделы и этапы выполнения практики, общее задание на практику.

### **7.1. Распределение трудоемкости научно-исследовательской практики по видам работ**

Общая трудоёмкость научно-исследовательской практики составляет 6 зач.ед. ( 216 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение учебных часов научно-исследовательской практики по видам работ

Вид учебной работы	Зачетных единиц	Трудоемкость, часов
<b>Общая трудоемкость по учебному плану</b>	<b>6,0</b>	<b>216</b>
<b>Вводный инструктаж</b> (с заполнением журнала по охране труда и пожарной безопасности)	<b>0,05</b>	<b>2</b>
<b>Знакомство с современными методами исследований, технологиями и оборудованием</b> (структурные подразделения университета, НИИ, сторонние организации) с выездом на место практики или с приглашением ведущих специалистов по направлению	<b>0,22</b>	<b>8</b>
<b>Контактные часы</b> (работа руководителя практики с практикантом: получение практикантом индивидуального задания, посещение руководителем практиканта на месте практики, консультации по подготовке отчёта и т.д.)	<b>0,28</b>	<b>10</b>
<b>Выполнение программы практики</b> (работа на предприятии/ в организации/в НИИ; ведение дневника, составление отчёта, подготовка к защите отчёта)	<b>4,37</b>	<b>157</b>
<b>Самостоятельная работа практиканта</b> (работа в библиотеке; сбор, анализ, расчет полученных данных)	<b>0,83</b>	<b>30</b>
<b>Вид контроля</b> Зачет	<b>0,25</b>	<b>9</b>

## 7.2. Содержание и структура научно-исследовательской практики

Таблица 3

Структура научно-исследовательской практики

№ недели практики	Содержание этапов практики	Виды работы аспирантов	Объём, часов
Подготовительный этап			
1	Вводный инструктаж (с заполнением журнала по охране труда и пожарной безопасности)	Знакомство с правилами техники безопасности при работе с различными объектами	2
	Знакомство с современными методами исследования. Посещение соответствующих лабораторий	Изучение современных методов исследований с соответствующими записями в дневнике	5
	Знакомство с современными технологиями и оборудованием (с посещением лабораторий университета и других научно-исследовательских институтов)	Изучение современных технологий и оборудования. Работа на современных приборах. Записи в дневнике.	5
Основной этап			
2-3	Получение задания научным руководителем. Изучение проблемы и современной литературы по данному вопросу	Ведение дневника, сбор информации	30
	Постановка эксперимента и наблюдение за опытом	Ведение дневника, проведение отдельных видов наблюдений	68
	Проведение соответствующих видов анализа по индивидуальному плану	Ведение дневника, проведение отдельных видов анализа, по плану работы	50
	Проведение соответствующих расчетов, написание отчета	Ведение дневника, составление отчета	50
	Проверка отчета руководителем практики	Отзыв руководителя	4
4	Защита отчета	Презентация	2
<b>ИТОГО</b>			<b>216</b>

### Содержание научно-исследовательской практики по неделям прохождения

#### *Неделя 1*

Проведение организационного собрания с аспирантами. Вводный инструктаж (с заполнением журнала по охране труда и пожарной безопасности). Знакомство с приборами и оборудованием на кафедре и в лабораториях кафедры экологии. Посещение лабораторий других научно-исследовательских институтов и знакомство с современными приборами, оборудованием, с современными методами исследований

**Формы текущего контроля:** индивидуальный план работы аспиранта, график прохождения практики.

### **Неделя 2,3**

Постановка и проведение эксперимента. Проведение соответствующих наблюдений, проведение анализов с использованием соответствующих современных приборов и оборудования. Проведение расчетов и анализ результатов проведенных исследований, статистическая обработка данных, изучение литературы по данной теме. Подготовка данных для отчета, написание отчета и представление отчета руководителю.

**Формы текущего контроля:** Заполнение дневника. Представление данных руководителю практики.

### **Неделя 4**

Подготовка материала для презентации. Просмотр презентации и заслушивание руководителем. Защита отчета и презентация результатов исследований.

**Формы текущего контроля:** Заполнение дневника. Корректировка их руководителем практики. Подготовка и оформление отчета.

## **7.3. Образовательные, научно-производственные и научно-исследовательские технологии, используемые на практике**

Таблица 4

<b>№ недели практики</b>	<b>Наименование используемых образовательных технологий</b>
1	<p><i>По преобладающим методам и способам обучения:</i> <b>индивидуальные, наглядные, мультимедийные.</b> Знакомство с программой гидрометеорологических наблюдений, объектов и применяемых методов исследований, технического обеспечения метеорологических и агрометеорологических наблюдений и мониторинга атмосферы. Оценка состояния учебно-методической базы и др.</p> <p><i>По основному методологическому подходу:</i> <b>исследовательские, информационные.</b> Ознакомление с Российской системой мониторинга состояния посевов (система Росгидромета, Института космических исследований, «СканЭкс» и др., зарубежными системами мониторинга состояния посевов (Американские системы, ФАО, Европы и др.). Работа с научной литературой.</p>
1-4	<p><i>По преобладающим методам и способам обучения:</i> <b>индивидуальные, наглядные, проблемные, поисковые, исследовательские, компьютерные.</b> Сбор, обработка, обобщение фондовых гидрометеорологических данных с использованием современных методов анализа и вычислительной техники; составление карт, схем, разрезов, таблиц, графиков и другой установленной отчетности по утвержденным формам.</p> <p><i>По основному методологическому подходу:</i> <b>компетентностные, исследовательские, информационные.</b> Использование спутниковых систем дистанционного зондирования, применяемых в метеорологии, агрометеорологии, гидроло-</p>

	гии. Современные методы определения параметров растительного покрова в полевых маршрутных наблюдениях и по спутниковой информации. Применение ГИС-технологий при составлении карты урожайности зерновых культур.
4	<i>По преобладающим методам и способам обучения:</i> <b>индивидуальные, наглядные, компьютерные.</b> Аналитические, расчетные и графические работы: обобщение и сравнительный анализ полученного первичного материала. <i>По основному методологическому подходу:</i> <b>исследовательские, информационные.</b> Обработка и систематизация полученного материала. Написание отчета, проверка и корректировка его руководителем от предприятия.

## 8. Форма промежуточной аттестации и фонд оценочных средств

Форма промежуточной аттестации и фонд оценочных средств, включает в себя:

- Перечень универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускников, в формировании которых участвует научно-исследовательская практика.
- Методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов научно-исследовательской практики.

### Примерный перечень контрольных вопросов по разделам практики:

1. Назовите основные методы критического анализа и оценки современных научных достижений в области микробиологии.
2. Перечислите методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.
3. Какие основные методы вы используете в своей научно-исследовательской работе.
4. Основные современные концепции микробиологии, истории и философии науки,
5. Основные стадии эволюции микробиологии и биологии как науки в целом.
6. Методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках.
7. В чем стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках.
8. История, задачи, методы и современные направления исследований в области микробиологии и биологических дисциплин.
9. Современные методы исследования и информационно-коммуникационные технологии используемые при проведении научных исследований.
- 10 Особенности кинетики роста микроорганизмов и образования продуктов метаболизма, модели роста и образования продуктов, процессы биосинтеза и биотрансформации микроорганизмов.

11. Микробиологические процессы трансформации органических веществ почвы.
12. Влияние технологических приемов на микробиологические процессы почвы.
13. Факторы, влияющие на формирование качества продукции, химический состав сельскохозяйственной продукции и продуктов питания, теоретические основы переработки продукции сельского хозяйства.
14. Методы исследования и проведения экспериментальных работ.
15. Методы изучения адаптивных реакций микроорганизмов на антропогенные факторы в агроэкосистемах.
16. Роль объектов агроферы в формировании новых направлений в сельскохозяйственной микробиологии, агропочвоведении и агроэкологии.
17. Микробиологические, физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту.
18. Информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере.
19. Патентные и литературные источники по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении опытов и написании диссертации.
20. Основные методы и приемы проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области.

### **Промежуточная аттестация по научно-исследовательской практике**

Зачет получает аспирант по итогам прохождения научно-исследовательской практики с представлением дневника и отчета о выполнении практики.

За время прохождения практики аспирант должен в полном объеме выполнить индивидуальный план практики, программу научно-исследовательской практики, подготовить отчет и ответить на вопросы членов комиссии.

Аспирант, не полностью выполнивший индивидуальный план практики, программу практики, не полностью представивший отчет - не получает зачет по практике.

Для повторной сдачи зачета аспирант в течение двух последующих недель устраняет рекомендованные комиссией недостатки и, получив допуск в Управлении подготовки кадров высшей квалификации, пересдает его комиссии.

Аспиранты, не выполнившие программу научно-исследовательской практики по уважительной причине, направляются на практику повторно, с оформлением соответствующего приказа.

Аспиранты, не выполнившие программу практики без уважительной причины или получившие «не зачтено» по результатам прохождения научно-исследовательской практики, считаются имеющими академическую задолженность, ликвидировать которую необходимо в следующую промежуточную аттестацию. Аспиранты, не ликвидировавшие академическую задолженность, отчисляются из Университета как имеющие академическую задолженность.



Зачет по научно-исследовательской практике приравнивается к зачетам по дисциплинам теоретического обучения и учитывается при подведении итогов общей успеваемости аспирантов.

## **9. Ресурсное обеспечение**

Для проведения научно-исследовательской практики необходимые материалы предоставляются аспиранту исходя из плана научно-исследовательской работы.

Разрабатывается индивидуальный план работы аспиранта, программа и методика исследований.

### **9.1. Перечень основной литературы**

1. Маннапова Р.Т. Микробиология и иммунология. – Практикум. – М.: Изд-во Геотар-Медиа. – 2012. – 400 с.
2. Микробиология [Текст] : учебник для студ. вузов по напр. и спец. агр. образ. / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. - 8-е изд., испр. и доп. - М. : Дрофа, 2012. - 445 с.
3. Нетрусов А.И., Котова И.Б. Микробиология. – М.: Издательский центр Академия. – 2012. – 378 с.

### **9.2. Перечень дополнительной литературы**

1. Брюханов А.Л. Молекулярная микробиология /А.Л.Брюханов, К.В.Рыбак, А.И.Нетрусов. – М.: Изд-во МГУ. – 2012
2. Безбородов А.М. Микробиологический синтез / Безбородов Г.И. Квеситадзе. – СПб.: Проспект Науки. – 2011.
3. Нетрусов А.И. Экология микроорганизмов. – М.:Юрайт. – 2013.
4. Нетрусов А.И. Введение в биотехнологию. – М.: Издательский центр Академия. – 2014. – 280 с.

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. <http://www.informika.ru/text/index.html> ФГУ «Государственный НИИ информационных технологий и телекоммуникаций»
2. <http://microbiology.ru>
3. <http://mycoweb.com>
4. PubSCIENCE – доступ к аннотациям статей в 1790 журналах, полнотекстовый поиск
5. PrePRINT Networt – доступ к 340 000 препринтов на 1500 сайтах

### **9.4. Перечень информационных технологий:**

1. Case Western Reserve University (CWRU) – база данных в области естественных наук и технологий
2. elibrary.ru – электронная библиотека, содержит статьи из более 30 000 журналов
3. Rambler, Yandex, Google – поисковые системы

## **9.5. Описание материально-технической базы**

Для проведения научно-исследовательской практики необходима специализированная микробиологическая лаборатория, оснащенная спецоборудованием, наличие автоклавной комнаты, лекционные занятия проводятся в аудиториях, оснащенной средствами мультимедиа и настенным экраном. Перечень материально-технического обеспечения включает:

1. Лабораторное оборудование и приборы: лабораторные столы, вытяжные шкафы, треножники с сеткой, газовые горелки, асбестовые сетки, керамические треугольники, шпатели, сушильные шкафы, термостаты, стерилизаторы, электроплитки, водяная баня, автоклав. Микроскопы, электронные технические и аналитические весы, шейкер (магнитная мешалка), прибор для количественного учета микроорганизмов воздуха, бактериологические петли, керамические ванночки, культуры микроорганизмов, холодильник, хроматограф.

2. Лабораторная посуда: чашки Петри, пробирки, колбы, фарфоровые тигли, стеклянные стаканы 25, 50, 100, 250 мл, мерные цилиндры разной вместимости, индикаторная бумага, стеклянные палочки, бюретки, капельные пипетки, промывалки, спиртовые термометры, пипетки Мора (0,5, 1, 10, мл), конические колбы для титрования, стеклянные воронки, предметные и покровные стекла, шпатели Дригальского, бумажные диски, пропитанные антибиотиками и т.д.

3. Химические реактивы: дистиллированная вода, этиловый спирт, фенолфталеин, иммерсионное масло, красители: фуксин, метиленовый синий, судан 111, генциан фиолетовый, раствор Люголя, серная кислота, соляная кислота, хромовая кислота, гидроксид натрия, калия, аммония, хлорид аммония, карбонат натрия, сульфат магния, хлорид магния, хлорид кальция, сульфат железа, питательные среды, реактив Несслера.

### **9.5.1 Требования к лабораториям, центрам (помещениям, местам) для проведения научно-исследовательской практики**

Для проведения научно-исследовательской практики необходимы: лаборатории и научные центры, которые обладают современными приборами, оборудованием, микроскопами, имеется автоклав.

### **9.5.2 Требования к специализированному оборудованию**

Проведение научно-исследовательской практики осуществляется в специализированных лабораториях с наличием соответствующих приборов и оборудования. Приборы, оборудование используются в зависимости от темы исследований и используемых методов. Необходимо специализированное оборудование указанное выше. Необходимо наличие современных микроскопов, автоклавов, стерильных боксов, стерилизаторов.

**Автор рабочей программы:**

Волобуева О.Г., к.б.н., доцент

---

(подпись)