



**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 агрономической, биологической химии и радиологии

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по науке  
и инновационному развитию



С.Л. Белопухов

«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: Биохимия

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 ..	10
6. ФОРМАТ ПРОВЕДЕНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКИ .....	10
7. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКИ.....	10
7.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЕМКОСТИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКИ ПО ВИДАМ РАБОТ .....	11
7.2. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКИ.....	11
7.3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ, НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ НА ПРАКТИКЕ .....	13
8. ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ .....	13
ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ ВОПРОСОВ ПО РАЗДЕЛАМ ПРАКТИКИ: .....	14
9. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ .....	15
9.1. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	15
9.2. ПЕРЕЧЕНЬ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ .....	16
9.3 ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»	16
9.4 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	17
9.5 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ .....	17
9.5.1 ТРЕБОВАНИЯ К ЛАБОРАТОРИЯМ, ЦЕНТРАМ (ПОМЕЩЕНИЯМ, МЕСТАМ) ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКИ.....	17
9.5.2 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОМУ ОБОРУДОВАНИЮ.....	17

### **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, направленности программы Биохимия. Практика проводится в подразделениях университета.

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», направленности программы Биохимия.

Представляет собой вид практической деятельности аспирантов по реализации профессионально-практической подготовки аспирантов, включающий изучение и освоение современных биохимических методов исследования состава, строения, свойств и биологических функций органических веществ, ферментативных реакций обмена веществ организмов, определения показателей химического состава, безопасности и качества растительной продукции.

Научно-исследовательская практика проводится в подразделениях университета (лаборатории кафедры агрономической, биологической химии и радиологии, других кафедр и научных подразделений факультета почвоведения, агрохимии и экологии, технологического факультета и факультета агрономии и биотехнологии).

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 освоение современных биохимических методов исследования состава, строения, свойств и биологических функций органических веществ, ферментативных реакций обмена веществ организмов, определения показателей химического состава, безопасности и качества растительной продукции (в рамках утверждённой темы диссертационной работы).

Задачи научно-исследовательской практики:

- изучить современные биохимические методы исследования состава, строения, свойств и биологических функций органических веществ;
- овладение методикой изучения ферментативных реакций синтеза, превращений и распада органических веществ растений;
- приобретение навыков определения показателей химического состава, безопасности и качества растительной продукции;
- получить и развить определенные практические владения и навыки самостоятельной научно-исследовательской деятельности;

- выработать владения грамотно излагать результаты собственных научных исследований и способность аргументировано защищать и обосновывать полученные результаты.

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

Научно-исследовательская практика аспирантов проводится в подразделениях университета (лаборатории кафедры агрономической, биологической химии и радиологии, других кафедр и научных подразделений факультета почвоведения, агрохимии и экологии, технологического факультета и факультета агрономии и биотехнологии).

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:

- оснащённость современным научно-исследовательским оборудованием и приборами по профилю диссертации аспиранта;
- наличие высококвалифицированных кадров, имеющих достижения в области биологической химии;
- возможность организации самостоятельной работы аспирантов под руководством опытных научных сотрудников.

Руководителем научно-исследовательской практики является научный руководитель аспиранта (и/или представитель сторонней организации), совместно с которым аспирант формирует индивидуальный план прохождения практики.

**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 - направленности аспирантуры «Биохимия»

№ п/п	Код компетенции	Содержание формируемых компетенций	В результате изучения дисциплины (модуля) обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть
1	ОПК-1	способность самостоятельно осуществлять научно – исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно – коммуникационных технологий.	современные сведения о ферментах и принципы осуществления биохимических превращений в организмах; биохимические процессы при хранении и переработке растительной продукции; научные достижения и методы исследований современной биохимии.	самостоятельно анализировать и оценивать результаты исследований и достижения современной биохимии; использовать биохимические показатели при оценке качества и безопасности растительной продукции; прогнозировать интенсивность и направленность биохимических процессов в растительных организмах в соответствии с принципами биохимической энергетики и в зависимости от условий окружающей среды.	терминами и понятиями биохимии при анализе и оценке результатов исследований и достижений современной биохимии; технологиями и принципами анализа научной информации по биологической химии; Современной методологией и методами биохимических исследований, а также навыками аналитической работы по определению биохимических показателей.
2	ПК-2	Готовность осуществлять научный анализ современных достижений в области биологической химии, формулировать цели и задачи исследований, самостоятельно планировать и проводить экспериментальную работу индивидуально и в составе группы исследователей, пред-	химический состав организмов и принципы превращения веществ и энергии в организмах; современные технологии и принципы анализа научной информации и результатов исследований по биологической химии; методологию и методы биохимических исследований; научные достижения и ос-	проводить научный анализ современных достижений в области биологической химии, самостоятельно ставить задачу исследования, анализировать и оценивать полученные результаты, а также формулировать выводы по результатам биохимических исследований; использовать биохимические показатели при оценке качества и безопасности растительной продукции.	современными технологиями анализа научной информации по биологической химии; методологией и методами биохимических исследований, а также навыками аналитической работы по определению биохимических показателей; терминами и понятиями биохимии при анализе научной

		ставлять результаты исследований в виде научных докладов и статей.	новые направления исследований современной биохимии.		информации и оценке результатов исследований.
3	ПК-3	Способность применять современные методы исследований, достижения химических и биологических наук для решения актуальных задач в области биологической химии, оценивать теоретическую и практическую значимость результатов исследований и их вклад в разработку важнейших проблем сельскохозяйственной науки.	современные методы и направления исследований по биологической химии; химический состав организмов и принципы превращения веществ и энергии в растительном организме; молекулярные механизмы генетических процессов и биохимические основы формирования качества растительной продукции; причины и параметры изменения химического состава растительной продукции в зависимости от генотипа, природно-климатических условий, влагообеспеченности и режима питания растений.	применять современные методы биохимических исследований и достижения химических и биологических наук для решения актуальных задач в области биологической химии; оценивать научную и практическую значимость результатов биохимических исследований и их вклад в разработку важнейших проблем сельскохозяйственной науки; прогнозировать направленность и интенсивность биохимических процессов в растительном организме в зависимости от условий окружающей среды.	методологией и методами биохимических исследований; технологиями и принципами анализа научной информации в области биологической химии и сельскохозяйственных наук; понятиями и терминами биохимии при обосновании технологий выращивания сельскохозяйственных культур и приемов регулирования влагообеспеченности и питания растений, а также при оценке качества и безопасности растительной продукции.
4	УК-1	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.	Современные сведения о строении, свойствах, биологических функциях органических веществ и принципах осуществления ферментативных реакций; достижения биохимии по изучению синтеза и превращений веществ в организмах и молекулярных механизмов генетических процессов; биохимические основы формирования качества и безопасности растительной продукции.	анализировать и оценивать научную информацию о химическом составе организмов, принципах осуществления ферментативных реакций синтеза и превращений веществ в организмах, молекулярных механизмах генетических процессов; обосновывать изменения химического состава растительной продукции в зависимости от генотипа, природно-климатических условий, режима влагообеспеченности и питания растений.	терминами и понятиями биохимии при анализе и оценке научной информации о химическом составе организмов и превращениях в них веществ и энергии; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений в области биологической химии.

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

Для прохождения научно-исследовательской практики аспиранты должны изучить следующие учебные дисциплины: «Физико-химические методы анализа объектов агросферы», «Биохимия», «Термохимия биологических процессов», «Основы радиоэкологического нормирования».

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

В ходе реализации научно-исследовательской практики применяются стационарная и выездная формы её организации. Для лиц с ограниченными возможностями здоровья при выборе места прохождения научно-исследовательской практики учитывается состояние здоровья и требования по доступности, но при этом должны быть достигнуты её цель и задачи.

## **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 осуществления поставленных задач этой практики (по профилю диссертации). В ходе практики аспиранты:

- знакомятся с методологией и современными технологиями научных исследований в области биологической химии;
- посещают научно-исследовательские и аналитические лаборатории по профилю утверждённой темы диссертационной работы;
- участвуют в проведении биологических экспериментов с использованием современного оборудования и методики биохимических исследований;
- самостоятельно выполняют отдельные этапы научно-исследовательской работы в области биологической химии.

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

К отчету аспирант подбирает соответствующий материал (перечень освоенных научных технологий, приборов и исследовательского оборудования, результаты проведенных биохимических экспериментов, сведения о современных методах биохимических исследований).

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 зачётных единиц (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</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>0,31</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>4,27</b>	<b>157</b>
<b>Самостоятельная работа практиканта</b> (работа в библиотеке; сбор, анализ, расчет полученных данных)	<b>0,84</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 и получение задания по практике	Ознакомление с требованиями по охране труда и пожарной безопасности и заполнение журнала; разъяснение задания руководителем практики	4
	Знакомство с современными	Под руководством ведущих спе-	32

	методами исследований, технологиями и оборудованием	специалистов изучение аналитического оборудования, технологий и методов исследования по профилю диссертации аспиранта	
	Работа в библиотеке, оформление рабочего журнала, составление конспекта по методике исследований	Поиск и сбор методической, научной литературы, заполнение дневника практики, подготовка материалов к методической части диссертации	18
<b>Основной этап</b>			
2-4	Работа в лаборатории университета или научной организации	Выполнение научно-исследовательской работы в ходе освоения современных технологий и оборудования под руководством ведущих специалистов	108
	Ведение дневника практики, консультации с научным руководителем	Обсуждение с научным руководителем хода выполнения задания по практике, заполнение дневника практики	10
	Работа в библиотеке	Сбор и конспектирование методической научной литературы и другой информации по теме диссертационной работы	20
	Составление и подготовка к защите отчёта	Расчёт, анализ и оформление полученных данных, консультации с руководителем практики	20
	Проверка отчета руководителем практики	Отзыв руководителя	3
4	Защита отчета	Презентация	1
<b>ИТОГО</b>			<b>216</b>

### Содержание научно-исследовательской практики по неделям прохождения

#### ***Неделя 1***

**Краткое описание** практики. Инструктаж по технике безопасности. Разработка программы и графика научно-исследовательской практики совместно с научным руководителем. Ознакомительные экскурсии в профильные подразделения университета и НИИ, встречи с ведущими учеными.

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

#### ***Неделя 2,3***

**Краткое описание** практики. Изучение и отработка основных методов биохимических исследований, ознакомление с применяемым аналитическим оборудованием. Проведение лабораторных опытов с растениями, анализ и статистическая обработка экспериментальных результатов.

**Формы текущего контроля:** Заполнение дневника. Представление научных результатов руководителю практики.

#### Неделя 4

**Краткое описание практики.** Оценка и систематизация экспериментальных результатов, изучение научной литературы. Подготовка и оформление отчета, представление его руководителю практики.

**Формы текущего контроля:** Заполнение дневника. Защита отчета.

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

Таблица 4

№ недели практики	Наименование используемых образовательных технологий
1	По преобладающим методам и способам обучения: <b>индивидуальные, наглядные, мультимедийные, аналитические.</b> Знакомство с оборудованием для биохимических исследований, объектами и методами исследований. По основному методологическому подходу: <b>исследовательские, информационные.</b> Ознакомление с достижениями и методическими разработками ученых кафедры агрономической, биологической химии и радиологии и других ведущих ученых в области биохимии. Оценка состояния учебно-методической базы кафедры.
2-3	По преобладающим методам и способам обучения: <b>индивидуальные, наглядные, поисковые, исследовательские.</b> Изучение и отработка биохимических методов исследований. Проведение лабораторных опытов с растениями и их химический анализ. Оценка полученных экспериментальных результатов По основному методологическому подходу: <b>исследовательские, информационные, компетентостные, проблемные.</b> Использование современных биохимических методов по оценке активности ферментов, безопасности и качества растительной продукции, Статистический и критический анализ полученных экспериментальных данных
4	По преобладающим методам и способам обучения: <b>индивидуальные, наглядные, информационные, компьютерные.</b> Обобщение и научный анализ полученного экспериментального материала, формулирование выводов. По основному методологическому подходу: <b>исследовательские, проблемные, информационные.</b> Изучение научной литературы. Написание и оформление отчета, его проверка и корректировка научным руководителем. Защита отчета.

### 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, и их «карты»
- Задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов научно-исследовательской практики.

- Методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов научно-исследовательской практики.

**Примерный перечень контрольных вопросов по разделам практики:**

1. Принципы классификации и современная номенклатура ферментов.
2. Принципы определения и расчёта общей активности ферментов.
3. Особенности определения и расчёта удельной и молярной активности ферментов.
4. Технологии и методы анализа изоферментного состава ферментов.
5. Методы определения активности нитратредуктазы и ферментов антиоксидантной системы растений.
6. Методика определения активности амилаз, протеаз, липаз, фосфатаз.
7. Оценка реологических свойств клейковины пшеницы по активности тиолоксидазы и протеиндисульфидредуктазы.
8. Технологии и методы анализа состава моносахаридов и их производных.
9. Принципы количественного определения в растительной продукции суммы сахаров, сахарозы, редуцирующих сахаров.
10. Методика определения в растительной продукции крахмала, целлюлозы, пектиновых веществ.
11. Применение изотопных методов в изучении углеводистых веществ растений.
12. Количественное определение в растительной продукции жиров, фосфолипидов и стероидных липидов.
13. Технологии и методы изучения жирнокислотного состава жиров и других липидов.
14. Биохимическая характеристика и методы определения кислотного, йодного числа и числа омыления.
15. Технологии и методы определения аминокислот в растительной продукции.
16. Определение аминокислотного состава белков и последовательностей аминокислотных остатков в белковых полипептидах.
17. Технологии и методы изучения состава и строения растительных белков.
18. Методы оценки биологической ценности белков.
19. Методы количественного определения белков в растительной продукции.
20. Спектрофотометрическое определение белков и нуклеотидов в растительной продукции.
21. Принципы определения в растительной продукции аскорбиновой, никотиновой и фолиевой кислоты, цитрина, каротина, токоферолов.
22. Технологии и методы определения в растительной продукции суммы органических кислот, а также яблочной, лимонной, щавелевой кислот.

23. Технологии и методы изучения фенольных и терпеноидных соединений.
24. Принципы химического анализа алкалоидов и гликозидов.
25. Применение в биохимических исследованиях методов электрофореза, ультрацентрифугирования, электронной микроскопии, рентгеноструктурного и иммунохимического анализа.
26. Использование изотопной методики при изучении липидов, аминокислот, белков, нуклеотидов и других жизненно важных веществ.
27. Особенности методов выделения веществ в биохимических исследованиях, обеспечивающие сохранение их нативных свойств.

### **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. Новиков Н.Н. Биохимия растений: учебник для вузов с грифами УМО и Министерства сельского хозяйства РФ. – М.: КолосС, 2012. – 679 С.

2. Новиков Н.Н. Биохимия растений: учебник для вузов, 2-е издание. – М.: ЛЕНАНД, 2014. – 680 С.
3. Новиков Н.Н. Биохимические основы формирования качества продукции растениеводства: учебное пособие с грифом УМО. – М.: Издательство РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, 2014. – 194 с.
4. Казаков Е.Д., Карпиленко Г.П. Биохимия зерна и хлебопродуктов. – СПб.: Гиорд, 2005, – 510 с.

## **9.2. Перечень дополнительной литературы**

1. Бузмаков В.В., Медведев А.В. Производство продукции растениеводства, свободной от нитратов и пестицидов. – М.: РосАКОагро, 2007. – 37 с.
2. Витол И.С., Коваленок А.В., Нечаев А.П. Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания. – М.: ДеЛи принт, 2013. – 350 с.
3. Грибов Л.А., Баранов В.И. От молекул к жизни. – М.: URSS : Красанд, 2012. – 207 с.
4. Досон Р., Эллиот Д., Эллиот У., Джонс К. Справочник биохимика. – М.: Мир, 1991, – 453 с.
5. Запромётов М.Н. Фенольные соединения: распространение, метаболизм и функции в растениях. – М.: Наука, 1993, – 271 с.
6. Новиков Н.Н. Биохимия древесных растений: учебное пособие, ч. I. – М.: Издательство РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2016. – 199 с.
7. Новиков Н.Н. Биохимия древесных растений: учебное пособие, ч. II. – М.: Издательство РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2016. – 160 с.
8. Новиков Н.Н. Биохимия сельскохозяйственных растений: учебник для бакалавров. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. – 579 с.
9. Таразанова Т.В., Новиков Н.Н. Тестовые задания по дисциплине «Биохимия растений». – М.: Изд. РГАУ–МСХА имени К.А.Тимирязева, 2008, –108 с.
10. Щербаков В.Г., Лобанов В.П. Биохимия и товароведение масличного сырья. – М.: КолосС, 2003, – 360 с.

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

Doal – база данных иностранных журналов;  
 Консор, Агропоиск – современные базы данных;  
 Реферативная база данных Агрикола и ВИНТИ;  
[ISI's Reaction Citation Index \(RCI\)](#) – база данных по химическим реакциям;  
[Cambridge Crystallographic Data Centre](#) – поисковая система по свойствам веществ в базе Cambridge Structural Database;  
[БАЗА ДАННЫХ "ХИМИЯ"](#) Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ) - доступен раздел по физико-химической биологии;  
 AntiBase 2.0 – база данных природных веществ;  
[www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru) – электронное издание учебника «Биохимия растений» / Новиков Н.Н. – М.: КолосС, 2013. – Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений.  
[files.lbz.ru](http://files.lbz.ru) – электронное издание учебника «Биохимия растений» / Хелдт Г.В. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 474 с.

#### **9.4 Перечень информационных технологий**

[PubSCIENCE](#) - доступ к аннотациям статей в журналах;

[MDL Information Systems](#) – информационно-поисковая система в области естественных наук и химии;

Rambler, Yandex, Google – информационно-справочные и поисковые системы.

[ChemExper](#) - поиск соединений в различных базах данных;

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

Для реализации программы научно-исследовательской практики перечень материально-технического обеспечения включает:

1. Специальное помещение для проведения занятий лекционного типа;
2. Специализированные аудитории для проведения семинарских занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
3. Помещения для самостоятельной работы;
4. Помещения для хранения реактивов, химической посуды, профилактического обслуживания оборудования.

Кафедра располагает следующими учебными приборами и инструментами: персональные компьютеры, мультимедийный проектор, сканеры, копировальные аппараты, необходимый перечень аналитического оборудования.

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

Для проведения научно-исследовательской практики необходимы: специализированные учебные аудитории и научные лаборатории с оборудованием для биохимических исследований, персональные компьютеры, сканеры, мультимедийный проектор, справочные и методические материалы.

Помещения для самостоятельной работы аспирантов оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

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

Проведение научно-исследовательской практики осуществляется в специализированных лабораториях, оснащённых лабораторной мебелью и необходимым перечнем основного оборудования: набор лабораторной посуды, система очистки воды, газовые и электронагреватели, штативы, горелки, реактивы, технические и аналитические весы; иономер, фотоэлектроколориметры, пламенный фотометр, спектрофотометр, вакуумный аппарат, атомно-абсорбционный анализатор, муфельная печь, холодильники, морозильная камера, терморегулируемые бани, термостаты, сушильные шкафы, аппарат для электрофореза белков, низкоскоростные и среднескоростные центрифуги, хроматографическое оборудование, поляриметр, титровальное оборудование, рН-метры, наборы

термометров и денситометров, дозирующие устройства, персональные компьютеры, сканер, вакуумный испаритель, измельчители растительного материала и зерновые мельницы, компьютерный проектор для анализа цветных изображений.

**Автор рабочей программы:**

Новиков Н.Н., доктор биологических наук, профессор