

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ  
«УДМУРТСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР»  
УРАЛЬСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
(УдмФИЦ УрО РАН)

УТВЕРЖДАЮ

Директор УдмФИЦ УрО РАН,  
доктор физико-математических наук

М.Ю. Альес

« 05 » *сентября* 2018 г.

**ПРОГРАММА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКИ**

Направление подготовки

**03.06.01 ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ**

Направленность (профиль) подготовки

*01.04.01 «Приборы и методы экспериментальной физики»*

Квалификация (степень) выпускника

*Исследователь. Преподаватель - исследователь*

Форма обучения

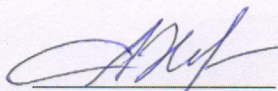
*очная*

**Ижевск**

Программа государственной итоговой аттестации сформирована в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 03.06.01 «Физика и астрономия» (Приказ Минобрнауки России от 30.07.2014 № 867), приказом Минобрнауки России от 30.04.2015 № 464 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации)», программой-минимум по специальности 03.06.01 «Физика и астрономия»; паспортом специальности научных работников 01.04.01 «Приборы и методы экспериментальной физики»; учебным планом подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре Федерального государственного бюджетного учреждения науки Удмуртский федеральный исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук (далее УдмФИЦ УрО РАН) по направлению 03.06.01 «Физика и астрономия»

Составитель рабочей программы:

в.н.с, к.ф.-м.н.

  
А.В. Холзаков  
(подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании Президиума Удмуртского федерального исследовательского центра УрО РАН.

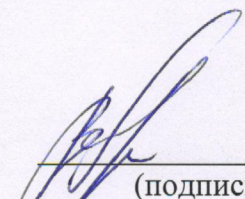
Протокол № 7 от 03.04.2018 г.

Глав.ученый секретарь \_\_\_\_\_ Поздеев И.Л.

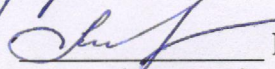
  
(подпись)

Согласовано:

Первый заместитель директора  
по естественно - научному направлению, д.ф.-м.н.

  
В.Ю. Трубицын  
(подпись)

Зав. аспирантурой, к.ф.-м.н.

  
М.Ю. Лебедева  
(подпись)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКИ

Научно-исследовательская практика является практикой профессиональной деятельности аспирантов в УдмФИЦ УрО РАН и является логическим продолжением формирования опыта теоретической и прикладной профессиональной деятельности, полученного аспирантом в ходе обучения.

**Цель:** развитие у обучающегося необходимого для осуществления профессиональной деятельности уровня знаний, умений и практических навыков в соответствии с направленностью подготовки «Приборы и методы экспериментальной физики».

**Задачи:**

- изучение методов, приемов, технологий научно-исследовательской деятельности;
- приобретение опыта научно-исследовательской работы в условиях научно-исследовательского института;
- выработка у аспирантов навыков практического применения профессиональных знаний, полученных в процессе теоретической подготовки;
- профессиональная ориентация аспирантов;
- ведение и оформление документации по практике (дневника, отчета).

## 2. МЕСТО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП АСПИРАНТУРЫ

Научно-исследовательская практика аспиранта входит в состав Блока 2 «Практики» и в полном объеме относится к вариативной части ООП по направлению подготовки 03.06.01- Физика и астрономия, направленность 01.04.01 «Приборы и методы экспериментальной физики», индекс по учебному плану – Б2.П2.

Научно-исследовательская практика осуществляется на 3 курсе для аспирантов очной формы обучения. Логически и содержательно - методически научно-исследовательская практика аспиранта закрепляет компетенции, расширяет и углубляет теоретические знания, полученные в результате изучения дисциплин вариативной части Блока 1. Научно-исследовательская практика является логическим продолжением формирования опыта теоретической и прикладной профессиональной деятельности, полученного аспирантом в ходе обучения.

В ходе прохождения научно-исследовательской практики у аспирантов формируется мотивация к профессиональной деятельности, связанной с исследованиями и разработками в области направления подготовки, представлением результатов научной работы в этой области науки. Знания и навыки, полученные аспирантами при выполнении научно-исследовательской практики, необходимы при подготовке и защите выпускной квалификационной работы на уровне кандидатской диссертации по специальности 01.04.01 «Приборы и методы экспериментальной физики»

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

В результате прохождения научно-исследовательской практики аспирант должен в соответствии с планируемыми результатами освоения образовательной программы освоить основы научно-исследовательской работы и закрепить на практике следующие компетенции:

**Общепрофессиональные компетенции (ОПК):**

**ОПК-1** – Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.

**знать:**

- основы организации и планирования научно-исследовательской деятельности; 32(ОПК-1)
- методы сбора информации для решения поставленной задачи; 33(ОПК-1)
- методы анализа и обработки данных, необходимых для проведения конкретного исследования. 34(ОПК-1).

**уметь:**

- планировать, организовывать и проводить научные исследования с применением современной аппаратуры, оборудования, компьютерных технологий и вычислительных средств У2(ОПК-1);
- самостоятельно выполнять экспериментальные, вычислительные (расчетные) физические исследования при решении научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств У3(ОПК-1).

**владеть:**

- навыками работы на современном оборудовании, проведения исследований современными расчетными программными средствами В3(ОПК-1);
- способностью самостоятельно с применением современных компьютерных технологий собирать, обрабатывать, анализировать, обобщать и систематизировать результаты исследований. В4(ОПК-1).

**Профессиональные компетенции (ПК):**

**ПК-1** – Способность самостоятельно проводить научные исследования в области физики конденсированного состояния вещества.

**знать:**

- знать методы экспериментальной физики, их возможности и ограничения 34(ПК-1);
- методы обработки экспериментальных данных 35(ПК-1).

**уметь:**

- выбирать и применять адекватные экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследований У3(ПК-1).

**владеть:**

- навыками проведения научных исследований с использованием современных теоретических/экспериментальных методов в области физики конденсированного состояния вещества и интерпретации результатов В2(ПК-1);
- навыками использования современных компьютерных средств для проведения, обработки и анализа результатов исследований. В3(ПК-1).

**ПК-2: Способность планировать и организовывать научные исследования в области физики конденсированного состояния вещества.**

**Знать**

- способы планирования и проведения научных исследований 31(ПК-2);
- знать правила оформления результатов научных исследований. 34(ПК-2).

**Уметь**

- определять цели, ожидаемые результаты, субъекты взаимодействия, составлять план исследований, У1(ПК-2);
- выбирать и обосновывать объекты исследования, предлагать эффективные методики и средства решения поставленных задач, формулировать ожидаемые результаты при выполнении научных проектов, грантов У3(ПК-2)

**Владеть**

- навыками планирования, организации и выполнения научных исследований. В1(ПК-2);
- навыками анализа и интерпретации полученных данных и представления результатов в виде научных докладов, публикаций, отчетов. В3(ПК-2);
- навыками формулировать обоснованные и достоверные выводы по результатам научных исследований В4(ПК-2).

**ПК-3** – Способность поиска, систематизации, анализа и представления научно-технической информации по теме исследования.

**знать:**

- современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в области физики конденсированного состояния. 31(ПК-3).

**уметь:**

- получать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по теме исследования. У1(ПК-3);
- подготавливать и представлять научные доклады, публикации, научные отчеты и другую научно-техническую документацию с использованием современных информационно-коммуникационных технологий У3(ПК-3).

**владеть:**

- навыками использования современных информационно-коммуникационных технологий для поиска, систематизации, анализа информации по теме исследования. В1(ПК-3);
- навыками использования современных компьютерных средств, для представления научных докладов, публикаций, научных отчетов и другой научно-технической документации В2(ПК-3).

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Общая трудоемкость научно-исследовательская практики составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Общая трудоемкость ЗЕ/час	1 курс	2 курс	3 курс	4 курс
2/72	-	-	2/72	-

№	Наименование раздела практики	Содержание раздела практики	Объем (в акад. часах)
1	Составление плана научно-исследовательской практики аспиранта.	Формулировка темы и цели проведения научно-исследовательской практики. Определение заданий для каждого раздела практики.	2
2	Практика сбора и анализа научно-технической информации. Практика постановки цели и задач исследования.	Поиск в сети «Интернет» и по библиотечным источникам научно-технической информации по заданной теме исследования. Анализ информации. Формулирование цели и задач исследования / работы.	6
3	Практика выбора экспериментальных/расчетных методов исследования.	Анализ расчетных/ экспериментальных методов исследований по заданной теме. Выбор экспериментальных / расчетных методов проведения исследования по заданной теме.	8
4	Практика использования экспериментального оборудования / расчетных методов.	Изучение экспериментальной установки, освоение методики работы на экспериментальном оборудовании / освоение методики численного расчета	16
5	Практика проведения эксперимента / расчета.	Выполнение экспериментальных / расчетных исследований, модернизации оборудования.	16
6	Практика обработки экспериментальных данных	Освоение методики и программных средств обработки экспериментальных данных. Систематизация и обработка экспериментальных результатов / результатов теоретического расчета. Обсуждение результатов, совместный анализ фак-	16

		тического материала и опубликованных данных, формулировка выводов.	
7	Практика оформления отчета по научно-исследовательской работе.	Оформление результатов выполненных работ Оформление отчета о научно-исследовательской практике.	8
	Всего		72

## **5. ОРГАНИЗАЦИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКИ**

**5.1.** Научно-исследовательская практика является стационарной и проводится на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Удмуртский федеральный исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук в его научных подразделениях.

**5.2.** Общее руководство научно-исследовательской практикой и научно-методическое консультирование осуществляется научным руководителем аспиранта.

**5.3.** Научно-исследовательская практика проводится в соответствии с графиком учебного процесса и чередуется с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий. Индивидуальный план научно-исследовательской практики аспиранта утверждается Заместителем директора УдмФИЦ УрО РАН по научной работе.

**5.4.** Технология научно-исследовательской практики включает в себя следующие образовательные мероприятия:

- практические занятия;
- самостоятельная работа аспирантов;
- контрольные мероприятия в процессе обучения и по его окончанию;
- зачет.

**5.5.** Практические занятия проводятся в активной форме с использованием оборудования научно-исследовательских подразделений УдмФИЦ.

Самостоятельная работа организована в соответствии с технологией проблемного обучения и предполагает следующие формы активности:

- самостоятельная проработка учебно-проблемных задач, выполняемая с привлечением основной и дополнительной литературы;
- поиск научно-технической информации в открытых источниках с целью анализа и выявления ключевых особенностей.

Основные аспекты применяемой технологии проблемного обучения:

- постановка задач отвечает целям освоения методов, приемов, технологий научно-исследовательской деятельности и формирует необходимые компетенции;
- решаемые проблемные задачи стимулируют познавательную деятельность и научно-исследовательскую активность аспирантов.

**5.6.** Виды самостоятельной работы

- составление индивидуального плана практики;
- работа с конспектами лекций – проработка пройденных лекционных материалов по конспектам лекций на основании вопросов, подготовленных преподавателем;
- изучение обязательной и дополнительной литературы, а также других информационных источников, включая периодические издания, электронные и другие средства и источники информации;
- подготовка научных докладов по отдельным вопросам;
- планирование, подготовка и проведение исследования;
- обработка данных и анализ результатов;
- подготовка к выступлению в рамках профильных научных семинаров;
- подготовка к участию в научной конференции по профилю деятельности;
- оформление фактических материалов в виде отчета по научно-исследовательской практике
- подготовка к текущему, промежуточному и итоговому контролю знаний.

## **6. ФОРМЫ ОТЧЁТНОСТИ И ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ**

### **6.1. Формы текущего контроля прохождения аспирантом научно-исследовательской практики**

Контроль за формированием требуемых компетенций и этапов выполнения индивидуального плана научно-исследовательской практики проводится в виде собеседования с научным руководителем.

### **6.2. Промежуточная аттестация по итогам прохождения аспирантом научно-исследовательской практики**

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета по окончании практики. Аспирант пишет отчет по результатам научно-исследовательской практики, который включает в себя сведения о цели и задачах практики, составе и содержании этапов практики, освоенных методах и приемах проведения исследования. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета по результатам защиты отчета и результатов исследований.

### **6.3. Отчетная документация по научно-исследовательской практике аспиранта**

По итогам прохождения научно-исследовательской практики аспирант предоставляет следующую отчетную документацию:

- индивидуальный план научно-исследовательской практики;
- дневник прохождения научно-исследовательской практики;
- отчет о прохождении научно-исследовательской практики и материалы, прилагаемые к отчету.

Ответственность за научно-исследовательскую практику аспиранта несет научный руководитель. Он оценивает результаты работы аспиранта, сформированные компетенции, качество выступлений на научных мероприятиях, качество предоставленного письменного отчета.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКИ**

### **7.1. Литература**

1. Ярская, В.Н. Методология диссертационного исследования: как защитить диссертацию [Электронный ресурс] / В.Н. Ярская. Методология диссертационного исследования: как защитить диссертацию. – Саратов: Изд-во СГТУ, 2011. – 176 с.  
Режим доступа: <http://ecsocman.hse.ru/text/36821741/>, свободный
2. Новиков, А.М. Как работать над диссертацией: Пособие для начинающего педагога-исследователя [Электронный ресурс] / А.М. Новиков. Как работать над диссертацией: 12 Пособие для начинающего педагога-исследователя. 4-е изд. – М.: Издательство «Эгвес», 2003. – 104 с. Режим доступа: [http://dis.finansy.ru/a/post\\_1305814168.html](http://dis.finansy.ru/a/post_1305814168.html), свободный.
3. Научный вывод и научный результат в диссертации [Электронный ресурс] / Вестник ИжГТУ. 2012. №3(55). С.172–176.  
Режим доступа: <http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1030641>, необходима регистрация.
4. Кузин, Ф.А. Кандидатская диссертация: Практ. пособие для аспирантов и соискателей ученой степени [Электронный ресурс] / Ф.А. Кузин. Кандидатская диссертация: Практ. пособие для аспирантов и соискателей ученой степени. – М.:Ось-89, 2000. – 224 с.  
Режим доступа: [http://www.gumer.info/bibliotek\\_Buks/Science/kuzin/index.php](http://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Science/kuzin/index.php), свободный
5. Тихонов А.Н., Уфимцев М.В. Статистическая обработка результатов экспериментов: Учеб. пособие для вузов по спец. "Прикл. математика." -М.: Изд-во Моск. ун-та, 1988. -174с.
6. Пытьев Ю.П. Методы анализа и интерпретации эксперимента. -М.: Изд-во Московского ун-та, 1990. -286с.
7. Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы математической физики. -М.: Научный мир, 2000. -316 с.

8. Походун, А.И. Экспериментальные методы исследований. Погрешности и неопределенности измерений [Электронный ресурс] / А.И. Походун. Экспериментальные методы исследований. Погрешности и неопределенности измерений. Учебное пособие. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2006. – 112 с.

Режим доступа: <http://techlibrary.ru/>, свободный.

9. Протасов, К.В. Статистический анализ экспериментальных данных [Электронный ресурс] / К.В. Протасов. Статистический анализ экспериментальных данных. – М.: Мир, 2005. – 142 с.

Режим доступа: <http://techlibrary.ru/>, свободный.

### **7.2. Программное обеспечение**

1. Microsoft Office;

2. При прохождении практики может быть использовано специализированной программное обеспечение, используемое на конкретном экспериментальном оборудовании.

### **7.3. Основные Интернет-ресурсы**

1. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/>

2. Академия Google <https://scholar.google.ru/>

3. Сайт Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>

4. Сайт ScienceDirect <http://www.sciencedirect.com/>

5. Библиотека «Все для студента» <http://www.twirpx.com/>

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКИ**

УдмФИЦ УрО РАН имеет специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории. Отделы и лаборатории УдмФИЦ УрО РАН располагают необходимым оборудованием и компьютерной техникой для выполнения заданий научно-исследовательской практики.

Для работы каждый аспирант обеспечен персональным компьютером и/или ноутбуком с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УдмФИЦ УрО РАН. Электронно-библиотечная система обеспечивает возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет.



**ФАНО РОССИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ  
«УДМУРТСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР»  
УРАЛЬСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
(УдмФИЦ УрО РАН)

**ДНЕВНИК**

прохождения научно-исследовательской практики

ФИО аспиранта \_\_\_\_\_

Курс \_\_\_\_\_

Трудоемкость в ЗЕ \_\_\_\_\_

Место прохождения практики \_\_\_\_\_

Руководитель практики от предприятия \_\_\_\_\_

Руководитель практики от УдмФИЦ \_\_\_\_\_

Дата	Подразделение предприятия	Краткое описание работы	Подпись руководителя практики от предприятия

Оценка за практику \_\_\_\_\_

Подпись практиканта \_\_\_\_\_

Подпись руководителя практики от УдмФИЦ \_\_\_\_\_

**ФАНО РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ  
«УДМУРТСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР»  
УРАЛЬСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
(УдмФИЦ УрО РАН)

ОТЧЕТ ПО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКЕ АСПИРАНТА

---

(ФИО аспиранта)

Направление подготовки \_\_\_\_\_

Профиль \_\_\_\_\_

Научный руководитель \_\_\_\_\_ ФИО  
(дата, подпись)

Аспирант \_\_\_\_\_ ФИО  
(дата, подпись)

## 1. ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПЛАН

Время прохождения научно-исследовательской практики: \_\_\_\_\_

Место прохождения практики (название подразделений УдмФИЦ УрО РАН): \_\_\_\_\_

Программа научного исследования (задание) \_\_\_\_\_

## 2. МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Описание и обоснование методов исследования \_\_\_\_\_

## 3. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Описание практических задач, решаемых аспирантом в процессе прохождения практики;  
Описание организации индивидуальной работы (с указанием этапов);

Основные результаты: \_\_\_\_\_

## 4. АНАЛИЗ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Степень достижения поставленных задач: \_\_\_\_\_

Вы считаете себя подготовленным к научно-исследовательской деятельности? \_\_\_\_\_

Ваши пожелания организаторам практики: \_\_\_\_\_

К отчету прикладываются все материалы научно-исследовательской практики.