

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»  
Институт естественных наук и математики

 УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по науке  
А.В. Германенко  
\_\_\_\_\_ 2022 г.

**ПРОГРАММА  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПОДГОТОВКИ  
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК**

<b>Перечень сведений о рабочей программе дисциплины</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Программа аспирантуры:</b> Физика космоса, астрономия Теоретическая физика Физика полупроводников Физика магнитных явлений	<b>Код ПА</b> 1.3.1. 1.3.3. 1.3.11. 1.3.12.
<b>Группа специальностей</b> Физические науки	<b>Код</b> 1.3.
<b>Федеральные государственные требования (ФГТ)</b>	Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.10.2021 г. № 951
<b>Самостоятельно утвержденные требования (СУТ)</b>	Приказ «О введении в действие «Требований к разработке и реализации программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре УрФУ» от 31.03.2022 №315/03

Екатеринбург  
2022 г.

**Программа научно-исследовательской деятельности и подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук составлена авторами:**

<b>№ п/п</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Структурное подразделение</b>
1	Бабушкин Алексей Николаевич	Д.ф.-м.н., профессор	Профессор	Кафедра физики конденсированного состояния и наноразмерных систем Института естественных наук и математики
2	Васьковский Владимир Олегович	д.ф.-м.н., профессор	Зав. кафедрой	Кафедра магнетизма и магнитных наноматериалов Института естественных наук и математики
3	Кузнецов Эдуард Дмитриевич	доктор. физ.-мат. наук, доцент	Зав. кафедрой	Кафедра астрономии, геодезии, экологии и мониторинга окружающей среды Института естественных наук и математики

**Рекомендовано:**

**Учебно-методическим советом института естественных наук и математики**

Председатель учебно-методического совета ИЕНиМ  
Протокол № 5 от 17.05.2022 г.

Е.С. Буянова

**Согласовано:**

Начальник ОПНПК

Е.А. Бутрина

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА «НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПОДГОТОВКИ ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК»**

## **1.1. Аннотация**

Программа «Научно-исследовательская деятельность и подготовка диссертации на соискание ученой степени кандидата наук» (далее – «НИД») разработана с учетом самостоятельно утвержденных требований и приказа ректора «О введении в действие «Требований к разработке и реализации программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре УрФУ» № 315/03 от 31.03.2022 г. и входит в Блок 3 «Вариативная часть» учебных планов программ аспирантуры.

### **Цели НИД:**

- подготовка аспиранта к самостоятельной деятельности как ученого-исследователя, становление его мировоззрения как профессионального ученого, формирование и совершенствование навыков самостоятельной научно-исследовательской работы, включая постановку и корректировку научной проблемы, работу с разнообразными источниками научно-технической информации;
- проведение оригинального научного исследования самостоятельно и в составе научного коллектива, обсуждение НИД в процессе свободной дискуссии в профессиональной среде, подготовка к публикации результатов НИД, а также написание и подготовка диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

Содержание НИД определяется в соответствии с темой научно-квалификационной работы (диссертации).

### **Основными задачами НИД аспирантов являются:**

- формирование системы знаний, умений, навыков в сфере планирования, организации и поэтапного проведения научно-исследовательской деятельности;
- приобретение навыков работы с библиографическими справочниками, составления научно-библиографических списков, использования библиографического описания в научных работах;
- развитие информационно-аналитических умений в сфере работы с электронными базами данных отечественных и зарубежных библиотечных фондов;
- формирование и развитие умений и навыков в части применения методов исследования для решения намеченных задач научно-исследовательской деятельности;
- формирование и развитие умений и навыков проектирования и осуществления комплексных исследований;
- формирование и развитие умений и навыков научно-экспериментальной работы с эмпирической базой исследования в соответствии с выбранной темой научно-квалификационной работы (диссертации);
- освоение методики наблюдения, эксперимента и моделирования;
- приобретение навыков коллективной научной работы, продуктивного взаимодействия с другими научными группами (подразделениями) и исследователями;
- формирование умений и навыков в сфере научных коммуникаций, публичного обсуждения результатов научно-исследовательской деятельности, совершенствование профессионально-коммуникативной культуры будущего преподавателя-исследователя;
- формирование умений оформлять в соответствии с существующими требованиями отчетную документацию, научно-квалификационную работу (диссертацию), научный доклад.

Научно-исследовательская деятельность аспиранта проводится под руководством научного руководителя, как в аудиторной, так и во внеаудиторной формах. Осуществляется в форме

реализации исследовательского проекта, выполняемого аспирантом в рамках утвержденной темы кандидатской диссертации.

Научно-исследовательская деятельность аспирантов предусматривает следующие формы:

- выполнение самостоятельных научных исследований по избранной теме диссертации;
- научные публикации в соответствии с требованиями Высшей аттестационной комиссии министерства науки и высшего образования Российской Федерации, аттестационного совета УрФУ;
- участие в научных конференциях, написание текста диссертации;
- выполнение конкретных нетиповых заданий научно-исследовательского характера в период научно-исследовательской практики, научно-исследовательской деятельности и подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

Научно-исследовательская деятельность – активная форма ведения аспирантом научно-исследовательской деятельности, призванная:

- вырабатывать навыки и компетенции исследовательской и информационно-аналитической работы в процессе подготовки диссертации;
- сделать исследовательскую и информационно-аналитическую работу постоянным и систематическим элементом научной и педагогической деятельности;
- включить аспирантов в активную жизнь научного и экспертного сообщества.

В качестве НИД аспирантов может засчитываться:

- участие аспиранта в научно-исследовательских грантах и других научно-исследовательских проектах;
- участие аспиранта в программах академической мобильности;
- участие аспирантов в выполнении работ по творческому содружеству в рамках государственных, межвузовских или внутри вузовских грантов;
- государственная регистрация интеллектуальной деятельности (изобретений, полезных моделей, промышленных образцов, селекционных достижений, топологий интегральных микросхем, товарных знаков и знаков обслуживания и пр.);
- участие аспирантов в открытых конкурсах на лучшую научную работу (предоставление научных, научно-исследовательских работ, представляющих собой самостоятельно выполненные исследования по актуальным вопросам технических наук), проводимых по приказам федеральных и региональных органов исполнительной власти.

## **1.2. Язык реализации программы – русский.**

### **1.3. Планируемые результаты НИД**

Научно-исследовательская деятельность направлена на формирование аспирантами компетенций:

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- 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;
- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;
- готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках;
- способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности;
- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития;

- способность оперировать современными методами теоретического анализа и компьютерного моделирования при изучении сложных систем и объектов в области физики;
- способность разрабатывать новые модели сложных физических процессов, которые могут быть положены в основу новых технологических процессов получения конструкционных и многофункциональных материалов;
- способность осуществлять разработку и внедрение новых методик получения материалов, а также аттестации их структуры и свойств;
- способность осваивать и внедрять новое исследовательское, контрольно-измерительное и технологическое оборудование для получения, исследования и испытания материалов;
- способность и готовность выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности;
- способность и готовность использовать на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для понимания проблем физических наук;
- способность и готовность выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий;
- способность и готовность вести патентный поиск по тематике исследований, оформлять материалы для получения патентов, анализировать, систематизировать и обобщать информацию из глобальных компьютерных сетей;
- способность и готовность обрабатывать результаты научно-исследовательской работы, оформлять научно-технические отчеты, готовить к публикации научные статьи и доклады;
- способность и готовность разрабатывать технические задания и программы проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ;
- способность и готовность разрабатывать мероприятия по реализации разработанных проектов и программ;
- способность и готовность руководить работой коллектива исполнителей, участвовать в планировании научных исследований;
- готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования;
- способность и готовность демонстрировать системное понимание современного состояния и проблематики избранной (профессиональной) отрасли научного знания;
- способность и готовность вести исследования в избранной (профессиональной) отрасли научного знания с использованием современных методов и технологий;
- готовность к выявлению, разработке проблематики, с использованием научного подхода, проведению и внедрению результатов исследования в избранной (профессиональной) отрасли научного знания;
- способность к анализу, обработке и представлению научной и профессиональной информации;
- способность и готовность внести научный вклад в развитие избранной (профессиональной) отрасли научного знания в результате проведения научных исследований;
- способность к критическому анализу, оценке и разработке новых идей в избранной (профессиональной) отрасли научного знания, смежных областях;
- способность и готовность делиться накопленными знаниями и опытом с коллегами, научными сообществами, в образовательных организациях высшего образования, дополнительного профессионального образования;
- способность и готовность к карьерному росту в академической или профессиональной деятельности в условиях технологического, социального и культурного прогресса в обществе, основанном на знании.

В период прохождения НИД и подготовки диссертации аспирант должен овладеть методами, приемами организации научного исследования процессов профессиональной области для решения задач образования, науки и социальной сферы, научиться анализировать, интерпретировать полученные результаты и представлять их в виде материалов.

В результате осуществления НИД и подготовки диссертации аспирант должен демонстрировать следующие результаты:

**Знать:**

- методы, приемы, технологии научной коммуникации;
- основные достижения и тенденции развития соответствующей предметной и научной области и ее взаимосвязи с другими науками;
- современные подходы к моделированию научной деятельности;
- основы научно-методической работы в высшей школе;
- порядок организации, планирования, ведения и обеспечения научной деятельности с использованием новейших технологий;
- основы научной культуры и мастерства;
- основные принципы, методы и формы организации научного процесса в университете;
- методы контроля и оценки качества научных результатов;

**Уметь:**

- использовать научные технологии, методы и приемы научной коммуникации;
- использовать при изложении результатов научного исследования современные технические средства;
- основы применения компьютерной техники и информационных технологий в научной коммуникации;
- заниматься научной деятельностью в научном коллективе;

**Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):**

- владения методами использования технических средств при изложении результатов научных исследований;
- владения техникой устной и письменной научной речи;
- оформления результатов научных исследований с использованием современных компьютерных технологий;
- владения методикой самооценки и самоанализа результатов и эффективности научных исследований.

В процессе участия в научно-исследовательских семинарах аспирант должен демонстрировать:

- умение делать обзор и анализ научной литературы, выбор направления (корректировки, при необходимости) научного исследования;
- уметь и демонстрировать навыки проведения научных исследований: сбора эмпирического и аналитического материала и его теоретического обобщения; выдвижения научных гипотез, их развития в теоретические системы и обоснования;
- навыки публичной научной дискуссии и презентации результатов научных исследований, подготовки и написания научных работ.

#### 1.4. Объем НИД

№ п/п	Виды учебной работы	Объем		Распределение объема по семестрам (час.)							
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	1	2	3	4	5	6	7	8
5.	Самостоятельная работа аспирантов, включая все виды текущей аттестации	7812	32	828	828	1080	1080	1080	972	1080	864
6.	Промежуточная аттестация	Зачет		3	3	3	3	3	3	3	3
7.	Общий объем по учебному плану, час.	7812	32	828	828	1080	1080	1080	972	1080	864
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	217		23	23	30	30	30	27	30	24

## 2. СОДЕРЖАНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПОДГОТОВКИ ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

### 2.1. Объем и содержание научно-исследовательской работы аспирантов

№ п/п	Раздел НИД и подготовка диссертации	Содержание
1	Раздел I. Постановка и корректировка научной проблемы, решаемой в диссертации	Выделение объекта и метода научного исследования. Составление плана научно-исследовательской деятельности аспиранта и выполнения диссертации на соискание ученой степени кандидата наук. Методы поиска литературы: использование библиотечных каталогов и указателей, реферативные журналы, автоматизированные средства поиска, просмотр периодической литературы.
2	Раздел II. Работа с источниками научно-технической информации по тематике НИД	Обзор и анализ информации по теме диссертационного исследования: обзорная, справочная, реферативная. Подготовка аналитического обзора научно-технической и патентной литературы по теме диссертации.

3	Раздел III. Проведение самостоятельного научного исследования	Теоретическая часть исследований. Практическая часть исследований. Оборудование: экспериментальные установки, приборы, аппаратура, математическое обеспечение. Этапы и методики проведения теоретических, экспериментальных исследований или компьютерного моделирования. Параметры, контролируемые при исследованиях. Критерии оценки эффективности исследуемого объекта процесса, устройства. Обработка результатов исследований и их анализ.
4	Раздел IV. Подготовка презентаций и докладов по результатам НИД на научных семинарах, конференциях	Технологии подготовки материалов выступления, структура и стиль презентаций в зависимости от целевой аудитории и продолжительности выступления.
5	Раздел V. Подготовка публикаций по результатам НИД в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК России и Аттестационным советом УрФУ для опубликования материалов	Подготовка научной публикации: тезисы докладов, статья в журнале, монография. Структура тезисов доклада, статьи, монографии. Выступления с докладами на семинарах, научных конференциях, симпозиумах, собраниях.
6	Раздел VI. Подготовка заявок и отчетов по конкурсам на проведение НИД по тематике диссертации	Оформление и структура заявки на участие в гранте. Описание проекта: используемая методология; материалы и методы исследований; условия, в которых будет выполняться проект; перечень мероприятий, необходимых для достижения поставленных целей; план и технология выполнения каждого мероприятия; механизм реализации проекта в целом. Ожидаемые результаты; публикации, которые будут сделаны в ходе выполнения проекта; возможность использования результатов проекта.
7	Семестровая и годовая аттестация	Полугодовая и годовая аттестация по индивидуальным планам на кафедрах и Ученом совете соответствующего института УрФУ.

## 2.2. Самостоятельная работа аспирантов

Раздел НИД и подготовка диссертации	Виды самостоятельной работы	Объем учебного времени з.е./час
Раздел I	Работа с литературой, базами данных, составление плана работы	12 / 432
Раздел II	Работа с литературой, подготовка аналитического обзора научно-технической и патентной литературы	36 / 1296
Раздел III	Проведение теоретической и практической части исследования, обработка результатов исследований и их анализ	92 / 3312

Раздел IV	Подготовка докладов и презентаций для выступлений	12 / 432
Раздел V	Написание научных публикаций	30 / 1080
Раздел VI	Написание заявок и отчетов по конкурсам на проведение НИД	23 / 828
Раздел VII	Подготовка отчетов для аттестации	12 / 432

В пределах общей трудоемкости распределение трудоемкости отдельных видов НИД на каждом году обучения не регламентируется. В рамках индивидуального учебного плана аспиранта, согласованного с научным руководителем и утвержденным заведующим кафедрой, возможно перераспределение трудоемкости отдельных видов НИД аспиранта в пределах трудоемкости каждого года обучения.

### 3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

#### 3.1. Критерии оценивания результатов контрольно-оценочных мероприятий текущей и промежуточной аттестации по НИД

Применяются утвержденные в Физико-технологическом институте критерии оценивания достижений аспирантов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
<b>Знания</b>	Аспирант демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Аспирант демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Аспирант может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
<b>Умения</b>	Аспирант умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Аспирант умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Аспирант умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
<b>Личностные качества</b>	Аспирант имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответствен-	Аспирант имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитив-	Аспирант имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет

	ное отношение к учебе, порученному делу	ное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.
--	---	---	---

### 3.2. Оценочные средства для проведения текущей аттестации

Аттестация проводится в виде ежегодных отчетов аспиранта на заседаниях кафедры.

### 3.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Научные доклады по теме опубликованных статей и диссертации.

Экспертиза диссертации после ее написания.

Обсуждение диссертации на заседании кафедры и рекомендация к защите.

## 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 4.1. Рекомендуемая литература

#### 4.1.1. Основная литература по теме научного исследования

1. Сивухин, Д. В. Общий курс физики : учебное пособие / Д. В. Сивухин .— 4-е изд., стереот. — Москва : Физматлит. — 2005 Том 1. Механика. — 560 с. Режим доступа: электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE», требуется авторизация .— ISBN 5-9221-0225-7 .— <URL:https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82978>.
2. Сивухин, Д. В. Общий курс физики : учебное пособие / Д. В. Сивухин .— Изд. 6-е, стер. — Москва : Физматлит, 2014. — Том 2. Термодинамика и молекулярная физика. — 544 с. : ил. Режим доступа: электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE», требуется авторизация .— ISBN 978-5-9221-1513-1. - ISBN 978-5-9221-1514-8 .— <URL:https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275624>.
3. Сивухин, Д. В. Общий курс физики : учебное пособие / Д. В. Сивухин .— 5-е изд., стер. — Москва : Физматлит, 2009 .— Том 3. Электричество .— 655 с. Режим доступа: электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE», требуется авторизация .— ISBN 978-5-9221-0673-3 .— <URL:https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82998>.
4. Сивухин, Д. В. Общий курс физики : учебное пособие / Д. В. Сивухин .— 3-е изд., стереот. — Москва : Физматлит, 2002.— Том 4. Оптика.— 792 с. Режим доступа: электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE», требуется авторизация .— ISBN 5-9221-0228-1 .— <URL:https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82981>. Т4
5. Сивухин, Д. В. Общий курс физики : учебное пособие / Д. В. Сивухин .— 2-е изд., стереот. — Москва : Физматлит, 2002 .— Том 5. Атомная и ядерная физика .— 783 с. Режим доступа: электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE», требуется авторизация .— ISBN 5-9221-0230-3 .— <URL:https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82991>.
6. Миронов, А. В. Основы астрофотометрии. Практические основы фотометрии и спектрофотометрии звезд / А. В. Миронов .— М. : ФИЗМАТЛИТ, 2008 .— 258 с.— 5 экз.
7. Спитцер, Л. Физика полностью ионизированного газа : пер. с англ. / Л. Спитцер ; под ред. Р. А. Демирханова .— М. : Изд-во иностр. лит., 1957 .— 112 с.
8. Соболев, В. В. Курс теоретической астрофизики : [учебник для студентов вузов по специальности "Астрономия"] / В. В. Соболев .— Изд. 3-е, перераб. — Москва : Наука, 1985 .— 502 с.— 4 экз.
9. Сороченко, Р. Л. Рекомбинационные радиолнии. Физика и астрономия : Р. Л. Сороченко, М. А. Гордон .— М. : Физматлит, 2003 .— 392 с.
10. Шази Ж. Теория относительности и небесная механика. Т. 1.— Москва ; Ижевск : Ижевский институт компьютерных исследований, 2011 .— 260 с.

11. Язев С.А. Лекции о Солнечной системе.— Изд. 2-е, испр. и доп. — СПб. [и др.] : Лань, 2011 .— 381, [1] с.
12. Сидняев Н.И. Теория планирования эксперимента и обработка статистических данных. М.: Юрайт, 2011. 399 с.
13. Кузнецов И.Н. Методика научного исследования : Учебно-методическое пособие для магистрантов и аспирантов. Минск : БГУ, 2012. 246 с.
14. Химмельблау Д. Анализ процессов статистическими методами. М.: Мир, 1992. 957 с.
15. Адлер Ю.П. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. М.: Наука, 2002. 279 с.
16. Волков, Юрий Григорьевич. Диссертация: подготовка, защита, оформление : практическое пособие / Ю. Г. Волков .— 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : КНОРУС, 2015 .— 207 с.
17. Кузнецов И.Н. Диссертационные работы. Методика подготовки и оформления : учеб.-метод. пособие. 4-е изд., перераб. и доп. М. : Дашков и К, 2010. 488 с.
18. Резник С.Д. Аспирант вуза: технологии научного творчества и педагогической деятельности : учеб. пособие для аспирантов вузов. 2-е изд., перераб. М. : ИНФРА-М, 2011. 520 с.
19. Райзберг Б.А. Диссертация и ученая степень : пособие для соискателей. 9-е изд., доп. и испр. М. : ИНФРА-М, 2010. 240 с.
20. ГОСТ Р 7.0.11-2011 Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления.

#### **4.1.2. Дополнительная литература**

1. Анкудинов И.Г. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.Г. Анкудинов, А.М. Митрофанов, О.Л. Соколов. Электрон. текстовые дан. (863 Кб). СПб.: СЗТУ, 2002. URL: [http://elibr.mubint.ru/lib/knigi/Osnovi\\_nauch\\_issled.pdf](http://elibr.mubint.ru/lib/knigi/Osnovi_nauch_issled.pdf) .
2. Рузавин, Г.И. Методология научного познания. Учебное пособие, Место изд.: М., Изд.: Юнити-Дана, 2012 // <http://biblioclub.ru>.
3. Умнов В.С. Научное исследование: теория и практика / В.С. Умнов, Н.А. Самойлик. - Новокузнецк : Кузбасская государственная педагогическая академия, 2010. 99 с. - ISBN 987-5-85117-492-6; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=88691>.
4. Кузин Ф.А. Кандидатская диссертация [Электронный ресурс]: методика написания, правила оформления и порядок защиты / Ф.А. Кузин. Электрон. Текстовые дан. М.: ОСЬ-89, 2003. URL: <http://www.kursach.com/biblio/0006001/000.htm>.
5. Полезные ссылки в помощь аспиранту (портал Академии МУБиНТ). URL: <http://portal.mubint.ru/elearning/aspirantura/Lists/Links/AllItems.aspx> (авторизованный доступ).
6. Рузавин Г.И. Методология научного познания [Текст]: учебное пособие / Г. И. Рузавин. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2013. 288 с.
7. Сабитов Р.А. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р.А. Сабитов ; Челябинский государственный университет. Электрон. текстовые дан. (2,83 Мб). Челябинск: Челяб. гос. ун-т, 2002. URL: [http://elibr.mubint.ru/lib/knigi/Osn\\_nauch\\_issled\\_Sabitov\\_up.pdf](http://elibr.mubint.ru/lib/knigi/Osn_nauch_issled_Sabitov_up.pdf).
8. ГОСТ Р 7.0.5-2008. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления.
9. ГОСТ Р 2.105-2019. Общие требования к текстовым документам.
10. ГОСТ 7.11-2004. Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на иностранных европейских языках.
11. ГОСТ 7.12-93. Библиографическая запись. Сокращение слов на русском языке. Общие требования и правила.

12. ГОСТ 7.1-2003. Библиографическая запись. Библиографические описания. Общие требования и правила составления.

#### **4.1.3. Периодическая литература**

Оригинальные статьи и монографии по тематике работы, рекомендованные руководителем научно-исследовательской деятельности.

#### **4.2. Электронные образовательные ресурсы**

Не используются

#### **4.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Зональная научная библиотека <http://library.urfu.ru/>
2. Каталоги библиотеки <http://library.urfu.ru/about/department/catalog/rescatalog/>
3. Электронный каталог <http://library.urfu.ru/resources/ec/>
4. Ресурсы <http://library.urfu.ru/resources>
5. Поиск <http://library.urfu.ru/search;>
6. Электронные ресурсы по подписке УрФУ, например, база данных «Scopus».
7. Российская электронная научная библиотека. – Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>
8. Поисковые системы публикаций отечественных и зарубежных научных изданий: <http://www.sciencedirect.com>, <http://www.ingentaconnect.com>
9. Цифровая библиотека по физике и астрономии ADS, [http://adsabs.harvard.edu/abstract\\_service.html](http://adsabs.harvard.edu/abstract_service.html)
10. Российская астрономическая сеть Астронет, <http://www.astronet.ru>
11. Сервис доступа к опубликованным астрономическим базам данных и каталогам, <http://vizier.u-strasbg.fr/viz-bin/VizieR>
12. База химических реакций для астрохимии KIDA, <http://kida.obs.u-bordeaux1.fr/>

#### **4.4. Программное обеспечение**

1. Microsoft office (Word, Excel, Power point)
2. Mozilla Firefox
3. Adobe Reader
4. Программный пакет GILDAS: <http://www.iram.fr/IRAMFR/GILDAS/>
5. Программный пакет IRAF: <http://iraf.noao.edu/>
6. Программный пакет SAOImage DS9: <http://ds9.si.edu/site/Home.html>
7. Программный пакет OrbFit: <http://adams.dm.unipi.it/~orbmain/orbfit/>
8. Издательская система MiKTeX: <https://miktex.org>

### **5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

#### **5.1. Сведения об оснащённости специализированным и лабораторным оборудованием**

Для осуществления НИД и подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук аспирантами Уральский федеральный университет имеет специальные помещения для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также научные лаборатории для проведения исследований, помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования.

В составе Института естественных наук и математики для реализации НИД и подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук функционируют:

- Коуровская астрономическая обсерватория (1.2-метровый телескоп, 70-см телескоп, 60-см телескоп «Астросиб», астрогеодезический телескоп СБГ, роботизированный телескоп «МАСТЕР-II-Урал», горизонтальный солнечный телескоп АЦУ-5, роботизированный фотометрический телескоп «Робофот»);
- Научная лаборатория астрохимических исследований (установка для моделирования усло-

- вий межзвездной среды, вычислительный кластер);
- Аспиранты имеют доступ к вычислительному кластеру УрФУ. Производительность: Пиковая – 24 TFlops, «Реальная» (тест Linpack) – 14TFlops. Технические характеристики: 12 вычислительных узла, 24 процессора Intel Xeon, 12 графических ускорителя NVIDIA Tesla GPU, 12 ускорителей Intel Xeon Phi. Программное обеспечение Intel (академическая и коммерческая версии).