

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»

Уральский энергетический институт



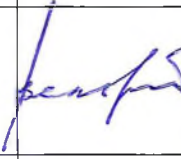

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по науке
А.В. Германенко
_____ 2022 г.

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

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Программы аспирантуры:	Код ПА
Энергетические системы и комплексы	2.4.5
Группа специальностей	Код
Энергетика и электротехника	2.4.
Федеральные государственные требования (ФГТ)	Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.10.2021 г. № 951
Самостоятельно утвержденные требования (СУТ)	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:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Структурное подразделение	Подпись
1	Велькин Владимир Иванович	Доктор технических наук, доцент	профессор	Кафедра атомных станций и возобновляемых источников энергии	
2	Щеклеин Сергей Евгеньевич	Доктор технических наук, профессор	Заведующий кафедрой	Кафедра атомных станций и возобновляемых источников энергии	

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральский энергетический

Председатель учебно-методического совета
УралЭНИИ



Н.В. Гредасова

Протокол № 3 от 16.05.2022 г.

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 по выбранной научной специальности.

Содержание НИД определяется в соответствии с выбранной научной специальностью и темой кандидатской 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:

- способности к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

- способности проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;

- готовности участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;

- готовности использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках;

- способности следовать этическим нормам в профессиональной деятельности;

- способности планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития;

- способности и готовность теоретически обосновывать и оптимизировать технологические процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии;

- способности и готовности разрабатывать и выпускать технологическую документацию на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции;

- способности и готовности экономически оценивать производственные и непроизводственные затраты на создание новых материалов и изделий, проводить работу по снижению их стоимости и повышению качества;
- способности и готовности выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности;
- способности и готовности использовать на практике интегрированные знания естественно-научных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для понимания проблем развития материаловедения, умение выдвигать и реализовывать на практике новые высокоэффективные технологии;
- способности и готовности выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий;
- способности и готовности вести патентный поиск по тематике исследований, оформлять материалы для получения патентов, анализировать, систематизировать и обобщать информацию из глобальных компьютерных сетей;
- способности и готовности обрабатывать результаты научно-исследовательской работы, оформлять научно-технические отчеты, готовить к публикации научные статьи и доклады;
- способности и готовности разрабатывать технические задания и программы проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ;
- способности выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов;
- способности и готовности разрабатывать технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов;
- способности и готовности участвовать в проведении технологических экспериментов, осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий;
- способности и готовности участвовать в сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления;
- способности и готовности оценивать инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий;
- способности и готовности разрабатывать мероприятия по реализации разработанных проектов и программ;
- способности и готовности организовывать работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов, разрабатывать проекты стандартов и сертификатов, проводить сертификацию материалов, технологических процессов и оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества;
- способности и готовности руководить работой коллектива исполнителей, участвовать в планировании научных исследований;
- способности и готовности вести авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий;
- готовности к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования;
- способности и готовности демонстрировать системное понимание современного состояния и проблематики избранной (профессиональной) отрасли научного знания;
- способности и готовности вести исследования в избранной (профессиональной) отрасли научного знания с использованием современных методов и технологий;
- готовности к выявлению, разработке проблематики, с использованием научного подхода, проведению и внедрению результатов исследования в избранной (профессиональной) отрасли научного знания;
- способности к анализу, обработке и представлению научной и профессиональной информации;

- способности и готовности внести научный вклад в развитие избранной (профессиональной) отрасли научного знания в результате проведения научных исследований;
- способности к критическому анализу, оценке и разработке новых идей в избранной (профессиональной) отрасли научного знания, смежных областях;
- способности и готовности делиться накопленными знаниями и опытом с коллегами, научными сообществами, в образовательных организациях высшего образования, дополнительного профессионального образования;
- способности и готовности 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 диссертации	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 утвержденного 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 Институтах новых материалов и технологий и физико-технологическом 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
Знания	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.
Умения	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)
Личностные качества	Аспирант имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Аспирант имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Аспирант имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет 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.

3.2. 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. Возобновляемая энергетика и энергосбережение : учебник. / В.И. Велькин, Я.М. Щелоков, С.Е. Щеклеин. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2020. – 312 стр.
2. Анализ работы парогазовых установок с внутрицикловой газификацией угля : учебное пособие. / А.Ф. Рыжков, П. С. Филиппов, Т.Ф. Богатова. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2019. – 168 стр.
3. Сидняев, Николай Иванович. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Приклад. математика" / Н. И. Сидняев. — Москва : Юрайт, 2011. — 399 с. ; 21 см. — (Магистр). — Библиогр.: с. 396-399 (50 назв.). — Допущено в качестве учебного пособия. — ISBN 978-5-9916-0990-6. (5 экз.)
4. Моисеев, Н. Г. Теория планирования и обработки эксперимента : учебное пособие / Н. Г. Моисеев, Ю. В. Захаров ; Поволжский государственный технологический университет. — Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2018. — 124 с. : ил. — Библиогр.: с. 121. Режим доступа: электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE», требуется авторизация. — ISBN 978-5-8158-2010-4. — <URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494313>>.
5. Абрамова, И. В. Теория планирования эксперимента : учебное пособие / И. В. Абрамова, З. В. Шилова. — Теория планирования эксперимента, 2026-02-11. — Электрон. дан. (1 файл). — Соликамск : Соликамский государственный педагогический институт (филиал) ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет», 2020. — 157 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Текст. — электронный. — ISBN 978-5-91252-120-1. — <URL:<http://www.iprbookshop.ru/104339.html>>
6. Организация и ведение научных исследований аспирантами : учебник / Е. Г. Анисимов, А. С. Грушко, Н. П. Багмет [и др.]. — Организация и ведение научных исследований аспирантами, Весь срок охраны авторского права. — Электрон. дан. (1 файл). — Москва : Российская таможенная академия, 2014. — 278 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Текст. — электронный. — ISBN 978-5-9590-0827-7. — <URL: <http://www.iprbookshop.ru/69989.html>>.
7. ГОСТ Р 7.0.11-2011 Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления.

4.1.2. Дополнительная литература

1. Афанасьев, В. Н. Статистическая методология в научных исследованиях : учебное пособие для аспирантов / В. Н. Афанасьев, Н. С. Еремеева, Т. В. Лебедева. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 246 с. — ISBN 978-5-7410-1703-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/78841.html> (дата обращения: 31.05.2022). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
2. Методы и средства научных исследований : учебное пособие / Ю. Н. Колмогоров, А. П. Сергеев, Д. А. Тарасов, С. П. Арапова ; под редакцией А. Г. Тягунова. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2017. — 152 с. — ISBN 978-5-7996-2256-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: 1. Колесникова, Н. И. От конспекта к диссертации : учебное пособие / Н. И. Колесникова. — 10-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2018. — 289 с. : ил. — Библиогр. в кн. Режим доступа: электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE», требуется авторизация. — ISBN 978-5-89349-162-3. — <URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364144>>.
3. Гиссин, В. И. Планирование эксперимента и обработка результатов : учебное пособие / В. И. Гиссин ; Ростовский государственный экономический университет (РИНХ). — Ростов-на-Дону :

Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2018 .— 131 с. : схем., табл., ил. — Библиогр. в кн. Режим доступа: электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE», требуется авторизация .— ISBN 978-5-7972-2431-0 .— <URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=567016>>.

4.1.3. Периодическая литература

Оригинальные статьи и монографии по тематике работы, рекомендованные руководителем практики.

4.2. Электронные образовательные ресурсы

Зональная научная библиотека <http://lib.urfu.ru> .

4.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Все аспиранты имеют полный доступ к перечисленным ресурсам, в т.ч. через авторизованный доступ из сети интернет:

1. ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>;
2. Web of Science: <http://apps.webofknowledge.com>;
3. Scopus: <http://www.scopus.com>;
4. Reaxys: <http://reaxys.com>;
5. Поисковая система EBSCO Discovery Service <http://lib.urfu.ru/course/view.php?id=141>;
6. Федеральный институт промышленной собственности <http://www1.fips.ru>;
7. Интеллектуальная поисковая система Нигма.РФ . режим доступа: <http://www.nigma.ru>.

4.4. Программное обеспечение

1. Электронные таблицы Microsoft Excel.
2. Графический редактор Compas 8-12
3. MathCad 2014
4. Statistica 6
5. MicrosoftWindows7
6. MicrosoftOffice 2010
7. Microsoft VISIO
8. COMSOL

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

5.1. Сведения об оснащении 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.