

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра Высокопроизводительных вычислительных технологий и систем



ПРЕДПОСЛАВЛЯЮ

Первый проректор по науке

Д. Еникеев

_____ 2022 г.

**ПРОГРАММА
«НАУЧНЫЙ КОМПОНЕНТ»**

Уровень подготовки

высшее образование - подготовка научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Научная специальность

1.2.2 Математическое моделирование, численные методы и комплексы
программ

Квалификация (ученая степень): кандидат наук

Форма обучения

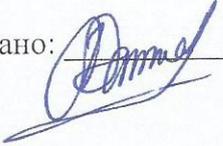
очная

Программа Научный компонент

Программа обсуждена на заседании кафедры ВВТиС 28.04.2022 г., протокол № 17 и рекомендована к реализации в образовательном процессе для подготовки аспирантов по ПА 1.2.2 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

И.о. заведующего кафедрой:  А.А. Гайнетдинова

Составители:  С.Ю. Лукашук, д.ф.-м.н., доцент, профессор кафедры ВВТиС,
 В.О. Лукашук, к.ф.-м.н., доцент кафедры ВВТиС

Согласовано:  Р.К. Фаттахов, к.т.н., доцент, начальник ОАиД

Содержание

1. Цели и задачи научной деятельности, направленной на подготовку диссертации на соискание ученой степени кандидата наук к защите и подготовки публикаций и (или) заявок на патенты	4
2. Требования к результатам научной деятельности	4
3. Место Научной деятельности в структуре программы аспирантуры	6
4. Структура и содержание Научной деятельности	6
4.1 Структура Научной деятельности	6
4.2. Содержание Научной деятельности	8
5. Фонды оценочных средств	12
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение научной деятельности	16
7.1. Основная литература	16
7.2. Дополнительная литература	16
7.3. Интернет-ресурсы (электронные учебно-методические издания, лицензионное программное обеспечение)	16
8. Материально-техническое обеспечение Научной деятельности	17
9. Реализация Научной деятельности лицами с ОВЗ	17

1. Цели и задачи научной деятельности, направленной на подготовку диссертации на соискание ученой степени кандидата наук к защите и подготовки публикаций и (или) заявок на патенты

В программу «Научный компонент» входят разделы «Научная деятельность, направленная на подготовку диссертации к защите» и «Подготовка публикаций и(или) заявок на патенты», «Написание глав диссертации» (далее научная деятельность) входят научно-исследовательская деятельность по подготовке диссертации, которая должна соответствовать критериям, установленным «Положением о присуждении ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. N 842 (с изменениями от 11.09.2021) на соискание ученой степени кандидата наук.

Целью научной деятельности являются: формирование навыков самостоятельной научно-исследовательской работы в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ.

Задачами научной деятельности являются:

- самостоятельный выбор и обоснование цели исследования, обоснование актуальности научного исследования;
- формулировка новых задач, возникающих в ходе исследования;
- разработка программ проведения научных исследований;
- сбор, обработка, анализ и систематизация научной и научно-технической информации по теме исследования;
- выбор и обоснование методов и средств решения поставленных задач;
- освоение новых теорий, моделей, методов исследования;
- разработка новых методических подходов;
- проведение научных исследований с использованием необходимых знаний в области метаматематического моделирования и численных методов;
- обработка и критическая оценка результатов исследований;
- работа с научной информацией с использованием новых технологий;
- подготовка и оформление научных публикаций, отчетов, обзоров и докладов по результатам выполненных исследований;
- проведение/участие в семинарах, конференциях;
- оформление результатов исследований в виде глав диссертационной работы.

Тематика научных проектов соответствует тематике грантов, хозяйственных договоров кафедр, за которой закреплен аспирант.

2. Требования к результатам научной деятельности

В результате аспирант должен:

Знать:

- наиболее важные научные результаты и проблемы современного математического моделирования и численных методов;
 - основные методы получения научно-исследовательских результатов в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ;
 - нормативные документы для составления заявок, грантов, проектов НИР;
 - нормативные документы и правила оформления диссертации и автореферата;
 - требования к содержанию и правила оформления рукописей к публикации в рецензируемых научных изданиях;
 - социально-культурное содержание деятельности исследователя, исследователя-преподавателя; технологии управления организационными структурами;
 - особенности ведения совместного научного исследования;
- классификационные информационные системы научной литературы.

Уметь:

- выбирать форму речевого общения применительно к конкретной деловой ситуации;
- осуществлять систематическую работу по самообразованию, совершенствованию профессионально значимых умений и навыков;
- аккумулировать имеющийся опыт исследований, синтезировать усовершенствованные решения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных технологий;
- соблюдать правила служебного этикета, нормы профессиональной этики для установления нормального социально-психологического контакта;
- разрабатывать план выполнения научного исследования;
- применять критический подход и оценку при анализе научных гипотез и предположений;
- разрабатывать новые методы и алгоритмы исследования и применять их в самостоятельной научно-исследовательской деятельности;
- представлять научно-исследовательские результаты (статья, отчет о НИ, диссертация) как объекты авторского права;
- представлять научные результаты по теме диссертационной работы в виде публикаций в рецензируемых научных изданиях;
- готовить заявки на получение научных грантов и заключения контрактов по НИР в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ;
- выявлять возможный объект изобретения в работе аспиранта; подготавливать документы по оформлению заявки на выдачу охранного документа;
- представлять результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) академическому и бизнес-сообществу.

Владеть:

- навыками сбора, изучения и обработки информации; навыками библиографического поиска; накоплением и обработкой научной информации; работы с электронными библиотечными системами; работы с электронными ресурсами университета;
- использованием полученных знаний и методов для анализа проблем в профессиональной деятельности;
- навыком оценки состояния развития перспективного научного направления по имеющейся информации; формализации знаний; выявления проблем существующих методов исследования в области профессиональной деятельности;
- навыком критического восприятия информации;
- навыками письменного аргументированного изложения научно-исследовательских результатов; публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики;
- качественными методами исследования математических моделей;
- навыками проведения вычислительного эксперимента и обработки его результатов;
- навыками создания математического обеспечения, включая разработку методов и алгоритмов, их модификацию и адаптацию к задаче; навыками использования программных сред для математического моделирования и их интеграцию с алгоритмическими языками;
- методами и инструментами анализа и проектирования программного обеспечения;
- методами разработки формализованных требований и спецификаций для контроля функциональности и качества программного обеспечения; средствами верификации программного обеспечения.

– методами планирования, подготовки, проведения НИР, анализа полученных данных, формулировки выводов и рекомендаций по направленности (научной специальности).

3. Место Научной деятельности в структуре программы аспирантуры

Научная деятельность проводится на всех этапах обучения, начиная с первого семестра и заканчивая шестым семестром. Разделы программы «Научный компонент» - «Научная деятельность, направленная на подготовку диссертации к защите», «Подготовка публикаций и(или) заявок на патенты», «Написание глав диссертации» являются неотъемлемой частью программы.

4. Структура и содержание Научной деятельности

4.1 Структура Научной деятельности

Общая трудоемкость раздела программы «Научный компонент» - «Научная деятельность, направленная на подготовку диссертации к защите» составляет 81 зачетную единицу, 2916 часов

№ раздела	Наименование раздела Научной деятельности	Трудоемкость самостоятельной работы, часы		
		Индивидуальное задание	Коллективное задание	Всего часов
1	Знакомство с проблемой, анализ литературных источников, формулирование темы и обоснование актуальности научного исследования	220		220
2	Обоснование и формулировка цели научного исследования	45		45
3	Формулировка задач, возникающих в ходе исследования	120		120
4	Выбор и обоснование методов, адекватных поставленной цели	125		125
5	Освоение существующих теорий, моделей, методов исследования	300		300
6	Разработка новых методических подходов к исследованию математических моделей	145		145
7	Разработка и обоснование эффективных вычислительных методов с применением современных компьютерных технологий	500		500
8	Реализация эффективных численных методов и	800		800

	алгоритмов в виде комплексов проблемно-ориентированных программ для проведения вычислительного эксперимента			
9	Проведение вычислительных экспериментов	300		300
10	Обработка и критическая оценка результатов исследований	100		100
11	Подготовка презентации и доклада для выступления на конференции/семинаре/защите НКР	207		207
Зачеты (1-6 семестры)				54
Итого		2862		2916

Общая трудоемкость раздела программы «Научный компонент» - «Подготовка публикаций и(или) заявок на патенты» составляет 18 зачетных единиц, 648 часов.

№ раздела	Наименование раздела Научной деятельности	Трудоемкость самостоятельной работы, часы		
		Индивидуальное задание	Коллективное задание	Всего часов
12	Подготовка публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации, и (или) заявок на патенты на изобретения, полезные модели, промышленные образцы, селекционные достижения, свидетельства о государственной регистрации программ для электронных вычислительных машин, баз данных, топологий интегральных микросхем	540	54	594
Зачеты (1-6 семестры)				54
Итого		540	54	648

Общая трудоемкость раздела программы «Научный компонент» - «Написание глав диссертации» составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№	Наименование раздела	Трудоемкость самостоятельной работы, часы
---	----------------------	---

раздел а	Научной деятельности	Индивидуальное задание	Коллективное задание	Всего часов
13	Написание глав диссертации	162		162
Зачеты (1-6 семестры)				54
Итого		162		216

4.2. Содержание Научной деятельности

Содержание программы «Научный компонент» - «Научная деятельность, направленная на подготовку диссертации к защите»

№ п/п	Номер раздела научной деятельности	Объем, часов	Наименование этапа Научной деятельности	Содержание (раскрываемые вопросы)
1	1	220	Знакомство с проблемой, анализ литературных источников, написание критических рецензий на статьи авторов других научных школ, формулирование темы и обоснование актуальности научного исследования	<p>Выбор литературных источников (по ключевым понятиям тематики исследования, рекомендации научного руководителя, случайный выбор; с учетом жанра, периода издания, авторских научных школ) первичное ознакомление и беглое чтение источника, глубокое чтение и анализ. Написать критические рецензии на статьи авторов других научных школ. На основании анализа литературных источников, посвященных научному исследованию в сжатом изложении показать, какие задачи стоят в проблемной области, указать на необходимость, а также своевременность изучения и решения проблемы. Сделать краткий обзор предпосылок для исследования: что сделано предшественниками, и что осталось нераскрытым, что предстоит сделать (с указанием авторов, которые занимались исследованиями в данной области). Выявить объект и предмет исследования.</p>

2	2	45	Обоснование и формулировка цели научного исследования	Сформулировать цель научного исследования как научный результат, который должен быть получен в итоге проведенного исследования на основе выявленных проблем с учетом его теоретической и практической значимости в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ.
3	3	120	Формулировка задач, возникающих в ходе исследования	Сформулировать задачи как детализацию цели и как средство ее достижения
4	4	125	Выбор и обоснование методов, адекватных поставленной цели	В соответствие с поставленной целью и сформулированными задачами с учетом характеристик обрабатываемой/передаваемой информации и методов, используемых предшественниками осуществить выбор/разработку методов, адекватных поставленной цели. Освоить методы. Собрать данные.
5	5	300	Освоение существующих теорий, моделей, методов исследования	Провести работу в рамках исследования с использованием электронных информационных доступных ресурсов. Провести анализ существующих математических моделей соответствующих цели исследования. Освоить математический аппарат, необходимый для решения задач исследования.
6	6	145	Разработка новых методических подходов к исследованию математических моделей	Сформулировать полученную комбинацию используемых/разработанных теорий, моделей, методов в форме методического подхода/концепции.
7	7	500	Разработка и обоснование эффективных вычислительных методов с применением современных компьютерных технологий	Выполнить разработку вычислительных методов и алгоритмов для решения задач компьютерного моделирования с применением современных компьютерных технологий и провести их теоретическое обоснование.
8	8	800	Реализация эффективных численных методов и	Выполнить разработку математического программного

			алгоритмов в виде комплексов проблемно-ориентированных программ для проведения вычислительного эксперимента	обеспечения, включая его отладку и тестирование (возможна подготовка документов для регистрации ПО).
9	9	300	Проведение вычислительных экспериментов	Составить план вычислительного эксперимента. Провести серию расчетов согласно плану с использованием разработанных комплексов проблемно-ориентированных программ. Выполнить обработку результатов эксперимента. Провести анализ полученных результатов.
10	10	100	Обработка и критическая оценка результатов исследований	Провести оценку полученных результатов, их интерпретацию, сравнение с результатами, полученными в других научных школах. Разработать методику оценки качества / эффективности разработки в рамках поставленной цели исследования.
11	11	207	Подготовка презентации и доклада для выступления на конференции/семинаре/защите НКР	Осуществить подготовку презентации путем определения целей, формирования структуры и логики подачи материала; составления сценария (логика, содержание), разработки дизайна презентации (определение соотношения текстовой и графической информации), проверки и отладки презентации. Согласовать доклад и презентацию.

Содержание программы «Научный компонент» - «Подготовка публикаций и(или) заявок на патенты»

№ п/п	Номер раздела научной деятельности	Объем, часов	Наименование этапа Научной деятельности	Содержание (раскрываемые вопросы)
1	12	540	Подготовка публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации, и (или) заявок на патенты на изобретения,	Подготовка публикации по результатам научного исследования согласно следующей структуре: введение с указанием

		<p>полезные промышленные селекционные свидетельства государственной программ для вычислительных данных, интегральных моделей, образцы, достижения, о регистрации электронных машин, баз топологий микросхем</p>	<p>актуальности исследования и научных школ, занимающихся подобной проблемой; постановка задачи (проблемы), рассматриваемой в данной публикации; анализ используемых подходов/методов другими научными школами к решению задачи (проблемы); предлагаемый подход/метод и его особенности (с учетом следующих критериев качества выполненной научной работы (интересная проблема (вопрос фундаментальной важности, являющийся ключевым для решения других вопросов, актуальный для многих, новая идея для ее решения, грамотное, профессиональное воплощение этой идеи, новые интересные факты, возможность объяснить ранее несвязанные явления, демонстрация новых возможностей, превосходящих имеющиеся)); заключение, список используемых источников. Также указать УДК (для российских журналов), название статьи, авторов, место их работы, содержание аннотации, ключевые слова, благодарности (грантам, фондам, организациям). Материалы должны содержать математические формулы и утверждения, а также таблицы, рисунки.</p>
--	--	---	--

Содержание программы «Научный компонент» - «Написание глав диссертации»

№ п/п	Номер раздела научной деятельности	Объем, часов	Наименование этапа Научной деятельности	Содержание (раскрываемые вопросы)
1	13	162	Написание глав диссертации	Главы диссертации описываются в соответствии с результатами научной деятельности полученными в результате отчетного периода.

5. Фонды оценочных средств

Фонды оценочных средств, включают типовые, индивидуальные и коллективные задания, формы внешнего, внутреннего оценивания и самооценки, позволяющие оценить результаты обучения по Научной деятельности.

№ п/п	Контролируемые разделы	Наименование оценочного средства
1	Знакомство с проблемой, анализ литературных источников, формулирование темы и обоснование актуальности научного исследования	Перечень индивидуальных заданий. Критерии оценки.
2	Обоснование и формулировка цели научного исследования	Перечень индивидуальных заданий. Критерии оценки.
3	Формулировка задач, возникающих в ходе исследования	Перечень индивидуальных заданий. Критерии оценки.
4	Выбор и обоснование методов, адекватных поставленной цели	Перечень индивидуальных заданий. Критерии оценки.
5	Освоение существующих теорий, моделей, методов исследования	Перечень индивидуальных заданий. Критерии оценки.
6	Разработка новых методических подходов к исследованию математических моделей	Перечень индивидуальных заданий. Критерии оценки.
7	Разработка и обоснование эффективных вычислительных методов с применением современных компьютерных технологий	Перечень индивидуальных заданий. Критерии оценки.
8	Реализация эффективных численных методов и алгоритмов в виде комплексов проблемно-ориентированных программ для проведения вычислительного эксперимента	Перечень индивидуальных заданий. Критерии оценки.
9	Проведение вычислительных экспериментов	Перечень индивидуальных заданий. Критерии оценки.
10	Обработка и критическая оценка результатов исследований	Перечень индивидуальных заданий. Критерии оценки.
11	Подготовка презентации и доклада для выступления на	Требования к содержанию и оформлению статьи, отчета и др./

	конференции/семинаре/защите НКР	коллективное задание. Критерии оценки.
12	Подготовка публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации, и/или заявок на патенты на изобретения, полезные модели, промышленные образцы, селекционные достижения, свидетельства о государственной регистрации программ для электронных вычислительных машин, баз данных, топологий интегральных микросхем	Требования к структуре и содержанию презентации/ коллективное задание. Критерии оценки.
13	Написание глав диссертации	Требования к содержанию и оформлению диссертации. Критерии оценки.

Комплект оценочных материалов:

1. Индивидуальное задание. Выбор литературных источников (по ключевым понятиям тематики исследования, рекомендации научного руководителя, случайный выбор; с учетом жанра, периода издания, авторских научных школ) первичное ознакомление и беглое чтение источника, глубокое чтение и анализ.

На основании анализа литературных источников, посвященных научному исследованию в сжатом изложении показать, какие задачи стоят в проблемной области, указать на необходимость, а также своевременность изучения и решения проблемы.

Написать критические рецензии на статьи авторов других научных школ с целью выявления методов решения проблем в области исследования с учетом следующей структуры: наименование статьи, авторы, место работы авторов, журнал в котором вышла статья, проблемность (статья должна быть посвящена решению некоторой задачи, выявлять существо проблемы, давать направления, способы ее решения. Статья должна содержать четкую постановку решаемой задачи), актуальность (проблематика статьи должна представлять интерес для научного сообщества в плане текущего развития науки / техники / технологии), научность (в статье должны рассматриваться научные аспекты решаемой задачи, даже если сама по себе задача имеет техническое и прикладное значение), новизна (представленные в статье результаты должны обладать научной новизной, авторы должны раскрыть новизну представленных результатов), завершенность (статья должна охватывать цикл целостного исследования, т. е. она должна завершаться достоверным решением поставленной задачи. Статья не должна содержать один лишь замысел, намерение, пожелание решения задачи), обоснованность (представленные результаты должны быть обоснованы с помощью того или иного научного инструментария: математическим выводом, экспериментально, математическим моделированием и т. п., с тем, чтобы можно было считать их достаточно достоверными), структурированность (статья должна быть четко структурирована, т. е. должна содержать общепринятые в научных публикациях разделы (при необходимости и подразделы), посвященные актуальности темы исследования, анализу состояния вопроса, постановке решаемой задачи, методике исследования, полученным результатам, примерам, обсуждению практического использования результатов, выводам (заключению)), четкость формулировок (результаты, представленные в статье, должны быть сформулированы в виде научных положений, четко определяющих существо вклада в науку), понятность (статья должна быть написана языком, понятным специалисту в соответствующей области. Должны использоваться общепринятые технические термины), компактность

(статья не должна быть излишне пространной. Объем статьи должен соответствовать содержащемуся в ней количеству информации).

Сделать краткий обзор предпосылок для исследования: что сделано предшественниками, и что осталось нераскрытым, что предстоит сделать (с указанием авторов, которые занимались исследованиями в данной области). Выявить объект и предмет исследования.

2. Индивидуальное задание. Сформулировать цель научного исследования как научный результат, который должен быть получен в итоге проведенного исследования на основе выявленных проблем с учетом необходимости повышения эффективности и надежности процессов (обработки, передачи информации).

3. Индивидуальное задание. Сформулировать задачи как детализацию цели и как средство ее достижения.

4. Индивидуальное задание. В соответствие с поставленной целью и сформулированными задачами с учетом характеристик обрабатываемой/передаваемой информации и методов, используемых предшественниками осуществить выбор/разработку методов, адекватных поставленной цели. Освоить методы. Собрать данные.

5. Индивидуальное задание. Провести работу в рамках исследования с использованием электронных информационных доступных ресурсов. Провести анализ существующих математических моделей соответствующих цели исследования. Освоить математический аппарат, необходимый для решения задач исследования.

6. Индивидуальное задание. Сформулировать полученную комбинацию используемых/разработанных теорий, моделей, методов в форме методического подхода/концепции.

7. Индивидуальное задание. Выполнить разработку вычислительных методов и алгоритмов для решения задач компьютерного моделирования с применением современных компьютерных технологий и провести их теоретическое обоснование.

8. Индивидуальное задание. Выполнить разработку математического программного обеспечения, включая его отладку и тестирование (возможна подготовка документов для регистрации ПО).

9. Индивидуальное задание. Составить план вычислительного эксперимента. Провести серию расчетов согласно плану с использованием разработанных комплексов проблемно-ориентированных программ. Выполнить обработку результатов эксперимента. Провести анализ полученных результатов.

10. Провести оценку полученных результатов, их интерпретацию, сравнение с результатами, полученными в других научных школах. Разработать методику оценки качества / эффективности разработки в рамках поставленной цели исследования.

11. Осуществить подготовку презентации путем определения целей, формирования структуры и логики подачи материала; составления сценария (логика, содержание), разработки дизайна презентации (определение соотношения текстовой и графической информации), проверки и отладки презентации. Согласовать доклад и презентацию.

12. Подготовка публикации по результатам научного исследования согласно следующей структуре: введение с указанием актуальности исследования и научных школ, занимающихся подобной проблемой; постановка задачи (проблемы), рассматриваемой в данной публикации; анализ используемых подходов / методов другими научными школами к решению задачи (проблемы); предлагаемый подход/метод и его особенности (с учетом следующих критериев качества выполненной научной работы (интересная проблема (вопрос фундаментальной важности, являющийся ключевым для решения других вопросов, актуальный для многих, новая идея для ее решения, грамотное, профессиональное воплощение этой идеи, новые интересные факты, возможность объяснить ранее несвязанные явления, демонстрация новых возможностей, превосходящих имеющиеся)); заключение, список используемых источников. Также указать УДК (для российских журналов), название статьи, авторов, место их работы,

содержание аннотации, ключевые слова, благодарности (грантам, фондам, организациям). Материалы должны содержать математические формулы и утверждения, а также таблицы, рисунки.

13. Подготовка и оформление диссертации, автореферата согласно ГОСТ Р 7.0.11—2011.

Перечень вопросов согласно тематике научной деятельности:

1. Разработка новых математических методов моделирования объектов и явлений.
2. Развитие качественных и приближенных аналитических методов исследования математических моделей.
3. Разработка, обоснование и тестирование эффективных вычислительных методов с применением современных компьютерных технологий.
4. Реализация эффективных численных методов и алгоритмов в виде комплексов проблемно-ориентированных программ для проведения вычислительного эксперимента.
5. Комплексные исследования научных и технических проблем с применением современной технологии математического моделирования и вычислительного эксперимента.
6. Разработка новых математических методов и алгоритмов проверки адекватности математических моделей объектов на основе данных натурального эксперимента.
7. Разработка новых математических методов и алгоритмов интерпретации натурального эксперимента на основе его математической модели.
8. Разработка систем компьютерного и имитационного моделирования.

Итоговая оценка учитывает совокупные результаты контроля знаний, умений и навыков. Знания, умения, навыки обучающегося на зачете по «Подготовка публикаций и(или) заявок на патенты» оцениваются в 1-8 семестрах – «зачтено», «не зачтено»; по «Научная деятельность, направленная на подготовку диссертации к защите», «Написание глав диссертации» в 1-8 семестрах – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценки:

«Отлично», «зачтено» - продемонстрированы достаточно твердые знания материала в области исследования, умения и навыки их использования для выполнения конкретных заданий, проявлено внимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, даны правильные полные ответы на большинство вопросов, касающихся области исследования. Нет грубых ошибок, при ответах на некоторые вопросы допущены неточности.

«Хорошо», «зачтено» - продемонстрированы достаточно твердые знания материала в области исследования, умения и навыки их использования для выполнения конкретных заданий, проявлено внимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, даны правильные полные ответы на большинство вопросов, касающихся области исследования. Нет грубых ошибок, при ответах на некоторые вопросы допущены неточности, но недостаточно корректно выполнены задания.

«Удовлетворительно», «зачтено» - продемонстрированы недостаточно твердые знания материала в области исследования, умения и навыки их использования для выполнения конкретных заданий, проявлено внимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, частично даны правильные полные ответы на большинство вопросов, касающихся области исследования. Есть грубые ошибки, при ответах на некоторые вопросы допущены неточности, но недостаточно корректно и несвоевременно выполнены задания.

«Неудовлетворительно», «не зачтено» - не дано ответа или даны неправильные ответы на большинство вопросов, касающихся области исследования, продемонстрировано непонимание сущности предложенных вопросов, допущены грубые ошибки при ответе на вопросы, компетенции не сформированы полностью или частично. Задания не выполнены или выполнены некорректно и несвоевременно.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение научной деятельности

7.1. Основная литература

1. Шкляр М.Ф. Основы научных исследований [Электронный ресурс] / М. Ф. Шкляр .— Москва : Дашков и К, 2014 .— 243 с. — (Учебные издания для бакалавров).— Прил.: с. 213-241 .— Библиогр.: с. 242-243 .— Доступ по логину и паролю из сети Интернет .— ISBN 978-5-394-02162-6 .— <URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=56263>.

7.2. Дополнительная литература

1. Кузнецов И.Н. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: / И. Н. Кузнецов.— Москва: Дашков и К, 2014 .— 282 с. — (Учебные издания для бакалавров) .— Словарь: с. 259-279 .— .— Библиогр.: с. 280-282 .— Доступ по логину и паролю из сети Интернет .— ISBN 978-5-394-01947-0 .— <URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=56264>.

2. AIP Scitation [Электронный ресурс]: научные журналы American Institute of Physics / American Institute of Physics - [Колледж-Парк]: AIP, 2015

3. Green FILE [Электронный ресурс]: полнотекстовая база данных / EBSCO Publishing - [Ипсвич]: EBSCO HOST, 2015

4. Nature [Электронный ресурс]: International weekly journal of science / Nature Publishing Group (NPG) - [Лондон]: NPG, 2015

5. Neicon [Электронный ресурс]: архив научных журналов / Министерство образования и науки Российской Федерации; Национальный электронно-информационный консорциум (Neicon) - [Москва]: Нэйкон, 2015

6. Oxford University Press Journals [Электронный ресурс]: полнотекстовая база данных / Издательство "Oxford University Press" - [Оксфорд]: Oxford University Press, 2015

7. OSA Publishing [Электронный ресурс]: полнотекстовые научные журналы / TheOpticalSociety - [Вашингтон]: OSA, 2015

8. Sage Journals [Электронный ресурс]: полнотекстовая база данных / Издательство " Sage Publications" - [Нью-Йорк]: Sage Publications, 2015

9. Science [Электронный ресурс]: [междисциплинарный научный журнал] / The American Association for the Advancement of Science - [Вашингтон]: AAAS, 2015

10. Taylor & Francis [Электронный ресурс]: полнотекстовая база данных / Издательство "Taylor & Francis Group" - [Лондон]: Taylor & Francis , 2015

11. Электронная библиотека диссертаций РГБ [Электронный ресурс]: Официальный сайт / Российская государственная библиотека. Электронные данные. - М. : РГБ, 2015 .- Загл. с титул.экрана .- URL:<http://dvs.rsl.ru>.

12. Научная электронная библиотека eLibrary.ru [Электронный ресурс]: полнотекстовая база данных / Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ), ООО Научная электронная библиотека.- Электронные данные.- Москва: ООО Научная электронная библиотека, 2015.- Загл. с титул. экрана.

7.3. Интернет-ресурсы (электронные учебно-методические издания, лицензионное программное обеспечение)

1. Журнал «Математическое моделирование» <http://keldysh.ru/e-biblio/mmod.htm>
2. Журнал вычислительной математики и математической физики <https://sciencejournals.ru/journal/vychmat/>
3. Сибирский журнал вычислительной математики <http://www.sibran.ru/journals/sibjVM/>
4. Журнал «Математика и математическое моделирование» https://www.mathmelpub.ru/jour?locale=ru_RU
5. Журнал «Математическое моделирование и численные методы» <http://mmcm.bmstu.ru>
6. Журнал «Информационные технологии» <http://www.novtex.ru/IT>
7. Журнал «Вычислительные методы и программирование» <http://num-meth.ru>
8. Журнал «Вестника ЮУрГУ. Серия “Математическое моделирование и программирование”» <http://mmp.susu.ru>
9. Журнал «Вестник Самарского государственного технического университета. Серия “Физико-математические науки”» <http://www.mathnet.ru/vsgtu>

Электронно-библиотечная система и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, как на территории университета, так и вне ее.

Аспиранты имеют доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде.

8. Материально-техническое обеспечение Научной деятельности

Материально-техническая база обеспечивается наличием лабораторий, соответствующих тематике проводимых аспирантом исследований.

Кафедры, реализующие образовательную программу подготовки научно-педагогических кадров высшей квалификации обеспечены необходимым комплектом программного обеспечения.

Обеспечен доступ к сети передачи данных.

Все помещения расположены по адресу: г. Уфа, ул. К. Маркса, 12.

Все помещения оснащены специализированной мебелью.

9. Реализация Научной деятельности лицами с ОВЗ

При инклюзивном обучении лиц с ОВЗ предоставляется возможность использовать следующие материально-технические средства:

- для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение средств преобразования визуальной информации в аудио и тактильные сигналы, таких как, брайлевская компьютерная техника, электронные лупы, видеоувеличители, программы невидимого доступа к информации, программы-синтезаторов речи;

- для студентов с ОВЗ по слуху предусматривается применение сурдотехнических средств, таких как, системы беспроводной передачи звука, техники для усиления звука, видеотехника, мультимедийная техника и другие средства передачи информации в доступных формах;

- для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции предусматривается применение специальной компьютерной техники с соответствующим программным обеспечением, в том числе, специальные возможности операционных систем, таких, как экранная клавиатура и альтернативные устройства ввода информации.