

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра Вычислительной математики и кибернетики



**ПРОГРАММА  
«НАУЧНЫЙ КОМПОНЕНТ»**

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

Научная специальность

2.3.5 Математическое и программное обеспечение вычислительных машин,  
комплексов и компьютерных сетей

Квалификация (ученая степень): кандидат наук


Форма обучения

очная

Программа Научный компонент

*Программа обсуждена на заседании кафедры ВМиК 26.04.2022 г., протокол № 10 и рекомендована к реализации в образовательном процессе для подготовки аспирантов по ПА2.3.5 «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей».*

И.о. заведующего кафедрой:  Ф.Р. Шахмаметова

Составитель:  О.Н. Сметанина, д.т.н., доцент, профессор кафедры ВМиК

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.....	13
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение научной деятельности .....	18
7.1. Основная литература.....	18
7.2. Дополнительная литература .....	18
7.3. Интернет-ресурсы (электронные учебно-методические издания, лицензионное программное обеспечение).....	18
8. Материально-техническое обеспечение Научной деятельности .....	19
9. Реализация Научной деятельности лицами с ОВЗ .....	19

## **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 и программного обеспечения вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей.

Задачами научной деятельности являются:

- самостоятельный выбор и обоснование цели исследования, обоснование актуальности научного исследования, его организация и проведение путем разработки:
  - моделей, методов и алгоритмов проектирования и анализа программ и программных систем, их эквивалентных преобразований, верификации и тестирования;
  - языков программирования и систем программирования, семантики программ;
  - моделей, методов, алгоритмов, языков и программных инструментов для организации взаимодействия программ и программных систем;
  - систем управления базами данных и знаний;
  - программных систем символьных вычислений;
  - операционных систем;
  - человеко-машинных интерфейсов; моделей, методов, алгоритмов и программных средств машинной графики, визуализации, обработки изображений, систем виртуальной реальности, мультимедийного общения;
  - моделей и методов создания программ и программных систем для параллельной и распределенной обработки данных, языков и инструментальных средств параллельного программирования;
  - моделей, методов, алгоритмов и программной инфраструктуры для организации глобально распределенной обработки данных;
  - оценки качества, стандартизации и сопровождения программных систем,
- формулировка новых задач, возникающих в ходе исследования;
- выбор, обоснование и освоение методов, адекватных поставленной цели;
- освоение новых теорий, моделей, методов исследования;
- разработка новых методических подходов;
- работа с научной информацией с использованием новых технологий;
- проведение научных экспериментов;
- обработка и критическая оценка результатов исследований;
- подготовка и оформление научных публикаций, отчетов, патентов и докладов,
- проведение/участие в семинарах, конференциях.

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

## **2. Требования к результатам научной деятельности**

В результате аспирант должен:

Знать:

- роль мотивации в творческой профессиональной деятельности как самодостаточной и саморегулируемой системы;
- основы развития теории, создания, внедрения и эксплуатации перспективных объектов профессиональной деятельности;
- социально-культурное содержание деятельности исследователя, исследователя-преподавателя; технологии управления организационными структурами; особенности ведения совместного научного исследования;
- критерии изобретения: техническое решение, новизна, изобретательский уровень, промышленная применимость;
- классификационные информационные системы научной литературы; международную классификацию изобретений, промышленных образцов; порядок оформления заявки на выдачу охранного документа;

Уметь:

- выбирать форму речевого общения применительно к конкретной деловой ситуации;
- осуществлять систематическую работу по самообразованию, совершенствованию профессионально значимых умений и навыков; анализировать и оценивать социальную информацию;
- 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; анализировать и оценивать социальную информацию; разрабатывать план выполнения научного исследования для распараллеливания работ по нему;
- анализировать логику различного рода суждений; применять критический подход и оценку при анализе научных гипотез и предположений;
- анализировать логику различного рода суждений; представлять научно-исследовательские результаты (статья, отчет о НИ, диссертация) как объекты авторского права;
- выявлять возможный объект изобретения в работе аспиранта; подготавливать документы по оформлению заявки на выдачу охранного документа;
- создавать математические модели объектов и систем различного типа; решать поставленные задачи с использованием современных математических методов и инструментов; разрабатывать модели, методы, алгоритмы для организации взаимодействия программ и программных систем;
- формировать требования к используемым технологиям и методикам, проводить их анализ; проектировать программное обеспечение с использованием специализированных программных пакетов;
- использовать методы и технологии тестирования кода; оценивать качество программного кода; оценивать программный код на соответствие стандартам;
- описывать архитектуру системы; определять состав и объем сведений, необходимых и достаточных для построения адекватной, полной и непротиворечивой архитектуры программного обеспечения; применять специализированные методологии для построения архитектуры программных систем;

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 проведения коллективного исследования; организации и оптимизации рабочего времени для сохранения здоровья при больших профессиональных нагрузках;
- навыком критического восприятия информации;
- навыками письменного аргументированного изложения научно-исследовательских результатов; публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики;
- навыками определения индексов МКИ, относящихся к теме работы аспиранта; поиска аналогов и прототипа своего изобретения по фондам технической и патентной литературы; проведения обзора патентной литературы по теме диссертации или ее раздела;
- 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;
- средствами проектирования программных систем; методами анализа архитектуры программного обеспечения; моделировать системы на базе готовой архитектуры.

### 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	320		320

2	Обоснование и формулировка цели научного исследования	45		45
3	Формулировка задач, возникающих в ходе исследования	120		120
4	Выбор, обоснование и освоение методов, адекватных поставленной цели	425		425
5	Освоение и разработка новых теорий, моделей, методов исследования	300		300
6	Разработка новых методических подходов	245		245
7	Работа с научной информацией с использованием новых технологий, разработка новых инструментальных средств в рамках профессиональной деятельности	180		180
8	Проведение научных экспериментов	245		245
9	Обработка и критическая оценка результатов исследований	90		90
10	Оценка качества / эффективности / надежности разработки	310		310
11	Подготовка презентации и доклада для выступления на конференции/семинаре/защите НКР	487		487
Зачеты (1-6 семестры)				54
Итого		2916		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
1	Подготовка публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации, и (или) заявок на патенты на изобретения, полезные модели, промышленные образцы,	500	95	595

	селекционные достижения, свидетельства о государственной регистрации программ для электронных вычислительных машин, баз данных, топологий интегральных микросхем			
Зачеты (1-6 семестры)				54
Итого		553	95	648

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

№ раздела	Наименование раздела Научной деятельности	Трудоемкость самостоятельной работы, часы		
		Индивидуальное задание	Коллективное задание	Всего часов
1	Написание глав диссертации	216		216
Зачеты (1-6 семестры)				54
Итого		216		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	320	Знакомство с проблемой, анализ литературных источников, написание критических рецензий на статьи авторов других научных школ, формулирование темы и обоснование актуальности научного исследования	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



				<p>необходимость, а также своевременность изучения и решения проблемы.</p> <p>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).</p> <p>Выявить объект и предмет исследования.</p>
2	2	45	Обоснование и формулировка цели научного исследования	<p>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).</p>
3	3	120	Формулировка задач, возникающих в ходе исследования	<p>Сформулировать задачи как детализацию цели и как средство ее достижения</p>
4	4	425	Выбор, обоснование и освоение методов, адекватных поставленной цели	<p>В соответствии с поставленной целью и сформулированными задачами с учетом характеристик обрабатываемой/передаваемой информации и методов, используемых предшественниками осуществить выбор/разработку методов, адекватных поставленной цели.</p> <p>Освоить методы. Собрать данные.</p>
5	5	300	Освоение и разработка новых теорий, моделей, методов исследования	<p>Для разработки математического обеспечения: Определение связей между процессами/явлениями, создание математического аппарата, позволяющего выразить количественно и качественно связь между теми или иными процессами и явлениями, между интересующими специалиста физическими величинами, и факторами, влияющими на конечный результат.</p> <p>Выявить и исключить из рассмотрения факторы, несущественно влияющие на конечный результат. Выдвинуть гипотезу о связи между величинами, выражающими конечный результат, и факторами, введенными в</p>

				<p>математическую модель.</p> <p>В зависимости от классификации математических моделей:</p> <p>Определить по факторам форму и принципы представления математической модели (при необходимости разработки в рамках диссертационного исследования): аналитические (процессы функционирования реальных объектов, процессов или систем записываются в виде явных функциональных зависимостей); имитационные (функционирование объектов, процессов или систем описывается набором алгоритмов).</p> <p>Согласно общим закономерностям моделирования безотносительно к математическому аппарату разработать (при необходимости разработки в рамках диссертационного исследования): дескриптивные (описательные) модели; оптимизационные модели; многокритериальные модели; игровые модели; имитационные модели.</p> <p>Провести оценку адекватности моделей.</p> <p>Разработать (при необходимости) новый метод в рамках научного исследования.</p>
6	6	245	Разработка новых методических подходов/концепций	Сформулировать полученную комбинацию используемых/разработанных теорий, моделей, методов в форме методического подхода/концепции.
7	7	180	Работа с научной информацией с использованием новых технологий, разработка новых инструментальных средств в рамках профессиональной деятельности	Провести работу в рамках исследования с использованием электронных информационных доступных ресурсов. Реализовать разработку математического, программного обеспечения (возможна подготовка документов для регистрации ПО).
8	8	245	Проведение научных экспериментов	Использование методов эмпирического исследования: наблюдения, описания, измерения. Достоверное установление закономерностей поведения объекта в изменяющихся условиях, совпадающих с

				<p>условиями его функционирования в природе, технике, общественной жизни и т.д.</p> <p>Проведение: анализа характеристик исследуемого объекта во всем многообразии свойств; разработки программы экспериментальных исследований; обоснования выбора количественных параметров оценки свойств объекта, выбора их размерности и способов измерения в ходе эксперимента; определения всех факторов, влияющих на выбранные на основе поисковых исследований для наблюдения параметров рассматриваемого объекта в условиях протекания изучаемых явлений и процессов; рассмотрения причинно-следственных связей между параметрами оценки свойств объекта и выявленными факторами; ранжирования факторов по степени их влияния на параметры оценки свойств объекта и выделение из них основных; определения рациональных интервалов варьирования выделенных факторов для установления соответствующих закономерностей; фиксирования остальных факторов на определенных уровнях варьирования; разработки конструктивно-технологических схем опытно-экспериментальных установок или стендов, обеспечивающих реализацию намеченной программы исследований; изучения возможностей моделирования объекта; подбора соответствующей существующей или разработка новой измерительной аппаратуры, фиксирующей во время проведения экспериментов измеряемые величины через исполнительные органы; разработки методики обработки первичной документации, в том числе журналов наблюдений, протоколов или актов исследований, с обеспечением требований надежности,</p>
--	--	--	--	--

				точности и достоверности результатов эксперимента.
9	9	90	Обработка и критическая оценка результатов исследований	Провести оценку полученных результатов, их интерпретацию, сравнение с результатами, полученными в других научных школах.
10	10	310	Оценка качества / эффективности / надежности разработки	Разработать методику оценки качества / эффективности / надежности разработки в рамках поставленной цели исследования. Собрать информацию для проведения эксперимента и провести эксперимент, расчеты, интерпретацию результатов.
11	12	487	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)
11	11	500	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	Оформить отчет согласно следующей структуре: титульный лист; список исполнителей; реферат; содержание; перечень сокращений, условных обозначений, символов, единиц и терминов; введение; основная часть; заключение; список использованных источников; приложения. 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

				<p>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 таблицы, рисунки, диаграммы, схемы, модели.</p>
--	--	--	--	---

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

№ п/п	Номер раздела научной деятельности	Объем, часов	Наименование этапа Научной деятельности	Содержание (раскрываемые вопросы)
1	Написание глав диссертации	216	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, написание критических рецензий на статьи авторов других научных школ, 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, обоснование и освоение методов, адекватных поставленной цели	Перечень индивидуальных заданий. Критерии оценки.
5	Освоение и разработка новых теорий, моделей, методов исследования	Перечень индивидуальных заданий. Критерии оценки.
6	Разработка новых методических подходов	Перечень индивидуальных заданий. Критерии оценки.
7	Работа с научной информацией с использованием новых технологий, разработка новых инструментальных средств в рамках профессиональной деятельности	Перечень индивидуальных заданий. Критерии оценки.
8	Проведение научных экспериментов	Перечень индивидуальных заданий. Критерии оценки.
9	Обработка и критическая оценка результатов исследований	Перечень индивидуальных заданий. Критерии оценки.
10	Оценка качества / эффективности / надежности разработки	Перечень индивидуальных / типовых заданий. Критерии оценки.
11	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 содержанию и оформлению статьи, отчета и др./ типовое/ коллективное задание. Критерии оценки.
12	Написание глав диссертации	Требования к содержанию и оформлению диссертации. Критерии оценки.
13	Подготовка презентации и доклада для выступления на конференции/семинаре/предзащите	Требования к структуре и содержанию презентации/ коллективное задание. 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 соответствии 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.

5. Индивидуальное задание. Для разработки математического обеспечения: Определение связей между процессами/явлениями, создание математического аппарата, позволяющего выразить количественно и качественно связь между теми или иными

процессами и явлениями, между интересующими специалиста физическими величинами, и факторами, влияющими на конечный результат.

Выявить и исключить из рассмотрения факторы, несущественно влияющие на конечный результат. Выдвинуть гипотезу о связи между величинами, выражающими конечный результат, и факторами, введенными в математическую модель.

В зависимости от классификации математических моделей: Определить по факторам форму и принципы представления математической модели (при необходимости разработки в рамках диссертационного исследования): аналитические (процессы функционирования реальных объектов, процессов или систем записываются в виде явных функциональных зависимостей); имитационные (функционирование объектов, процессов или систем описывается набором алгоритмов). Согласно общим закономерностям моделирования безотносительно к математическому аппарату разработать (при необходимости разработки в рамках диссертационного исследования): дескриптивные (описательные) модели; оптимизационные модели; многокритериальные модели; игровые модели; имитационные модели. Провести оценку адекватности моделей.

Разработать (при необходимости) новый метод в рамках научного исследования.

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

7. Индивидуальное задание. Провести работу в рамках исследования с использованием электронных информационных доступных ресурсов. Реализовать разработку математического, программного обеспечения.

8. Использование методов эмпирического исследования: наблюдения, описания, измерения.

Достоверное установление закономерностей поведения объекта в изменяющихся условиях, совпадающих с условиями его функционирования в природе, технике, общественной жизни и т.д.

Проведение: анализа характеристик исследуемого объекта во всем многообразии свойств; разработки программы экспериментальных исследований; обоснования выбора количественных параметров оценки свойств объекта, выбора их размерности и способов измерения в ходе эксперимента; определения всех факторов, влияющих на выбранные на основе поисковых исследований для наблюдения параметров рассматриваемого объекта в условиях протекания изучаемых явлений и процессов; рассмотрения причинно-следственных связей между параметрами оценки свойств объекта и выявленными факторами; ранжирования факторов по степени их влияния на параметры оценки свойств объекта и выделение из них основных; определения рациональных интервалов варьирования выделенных факторов для установления соответствующих закономерностей; фиксирования остальных факторов на определенных уровнях варьирования; разработки конструктивно-технологических схем опытно-экспериментальных установок или стендов, обеспечивающих реализацию намеченной программы исследований; изучения возможностей моделирования объекта; подбора соответствующей существующей или разработка новой измерительной аппаратуры, фиксирующей во время проведения экспериментов измеряемые величины через исполнительные органы; разработки методики обработки первичной документации, в том числе журналов наблюдений, протоколов или актов исследований, с обеспечением требований надежности, точности и достоверности результатов эксперимента.

9. Провести оценку полученных результатов, их интерпретацию, сравнение с результатами, полученными в других научных школах.

10. Разработать методику оценки качества / эффективности / надежности разработки в рамках поставленной цели исследования. Собрать информацию для проведения эксперимента и провести эксперимент, расчеты, интерпретацию результатов.

11. Оформить отчет согласно следующей структуре: титульный лист; список исполнителей; реферат; содержание; перечень сокращений, условных обозначений,



символов, единиц и терминов; введение; основная часть; заключение; список использованных источников; приложения.

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 таблицы, рисунки, диаграммы, схемы, модели.

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

12. 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.

#### **Перечень вопросов согласно тематике научной деятельности:**

1. Модели, методы и алгоритмы проектирования и анализа программ и программных систем, их эквивалентных преобразований, верификации и тестирования в рамках проводимых научных исследований.
2. Языки программирования и системы программирования, семантика программ в рамках проводимых научных исследований.
3. Модели, методы, алгоритмы, языки и программные инструменты для организации взаимодействия программ и программных систем в рамках проводимых научных исследований.
4. Системы управления базами данных и знаний в рамках проводимых научных исследований.
5. Программные системы символьных вычислений в рамках проводимых научных исследований.
6. Операционные системы в рамках проводимых научных исследований.
7. Человеко-машинные интерфейсы; модели, методы, алгоритмы и программные средства машинной графики, визуализации, обработки изображений, систем виртуальной реальности, мультимедийного общения в рамках проводимых научных исследований.
8. Модели и методы создания программ и программных систем для параллельной и распределенной обработки данных, языки и инструментальные средства параллельного программирования в рамках проводимых научных исследований.
9. Модели, методы, алгоритмы и программная инфраструктура для организации глобально распределенной обработки данных в рамках проводимых научных исследований.
10. Оценка качества, стандартизация и сопровождение программных систем в рамках проводимых научных исследований.

Итоговая оценка учитывает совокупные результаты контроля знаний, умений и навыков. Знания, умения, навыки обучающегося на зачете оцениваются: «зачтено», «не зачтено»; на зачете с оценкой – «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?p11\\_id=56263](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_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?p11\\_id=56264](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=56264)>.

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

1. Журнал «Онтология проектирования» [http://agora.guru.ru/scientific\\_journal/rus](http://agora.guru.ru/scientific_journal/rus)
2. Уфимский математический журнал <http://matem.anrb.ru/ru/journal>
3. Журнал Вестник УГАТУ <http://www.journal.ugatu.ac.ru/index.php/vestnik>
4. Журнал «Фундаментальные исследования» <http://fundamental-research.ru>
5. Журнал «Труды СПИИРАН» <http://www.proceedings.spiiras.nw.ru>
6. Журнал «Информационные технологии» <http://www.novtex.ru/IT>
7. Журнал «Программная инженерия» <http://novtex.ru/prin/rus/>

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.