

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра Вычислительной математики и кибернетики

Утверждаю

Проректор по учебной работе

“ 02 ”



ПРОГРАММА НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Уровень подготовки: высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

Направление подготовки научно-педагогических кадров высшей квалификации

09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Программа

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

Квалификация выпускника

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения
очная

Уфа 2015

Программа Научных исследований /сост. О.Н.Сметанина – Уфа: УГАТУ, 2015. - 21 с.

Программа Научных исследований является приложением к Основной профессиональной образовательной программе высшего образования по направлению 09.06.01 Информатика и вычислительная техника и направленности Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей.

Программа Научных исследований обсуждена и одобрена научно-техническим советом УГАТУ

«20» августа 2015 г., протокол № _____

Председатель _____ О.Н.Сметанина проректор по НИИД (А.Г. Лютов)

Составитель _____ О.Н.Сметанина

Программа одобрена на заседании кафедры Вычислительной математики и кибернетики
«25» июня 2015 г., протокол № 15

Заведующий кафедрой _____ Н.И.Юсупова

Программа Научных исследований утверждена на заседании Научно-методического совета по УГСН 09.00.00 Информатика и вычислительная техника
код и наименование УГСН

«28» августа 2015 г., протокол № 3

Председатель НМС _____ А.И.Фрид

Директор библиотечки _____ С.Р.Мустафина

Начальник ООПМА _____ И.А. Лакман

©О.Н.Сметанина, 2015
© УГАТУ, 2015

Содержание

1 Цели и задачи Научных исследований аспиранта	4
2 Требования к результатам Научных исследований	4
3 Место Научных исследований в структуре ОПОП подготовки научно-педагогических кадров высшей квалификации	7
4 Структура и содержание Научных исследований	8
5 Место, сроки и формы проведения Научных исследований	14
6 Формы аттестации	14
7 Учебно-методическое и информационное обеспечение Научных исследований	19
8 Материально-техническое обеспечение Научных исследований	21
9 Реализация Научных исследований лицами с ОВЗ	21

1. Цели и задачи Научных исследований

Целью Научных исследований являются: формирование навыков самостоятельной научно-исследовательской работы в области повышения эффективности и надежности процессов обработки и передачи данных и знаний в вычислительных машинах, комплексах и компьютерных сетях. В научные исследования входят научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы.

Задачами Научных исследований 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 грантовой деятельности, хозяйственных договоров кафедры вычислительной математики и кибернетики.

2. Требования к результатам НИР

1. Компетенция «готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач» (УК - 3):

В результате освоения данной компетенции студент должен:

Знать: нормы профессиональной этики в разных странах; представления о применении правил поведения в международном деловом этикете;

Уметь: соблюдать правила служебного этикета, нормы профессиональной этики для установления нормального социально-психологического контакта; выбирать форму речевого общения применительно к конкретной деловой ситуации;

Владеть: ведения различных форм социально-речевых контактов; навыками осуществления эффективных межличностных коммуникаций;

2. Компетенция «способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития» (УК - 6):

В результате освоения данной компетенции студент должен:

Знать: роль мотивации в творческой профессиональной деятельности как самодостаточной и саморегулируемой системы;

Уметь: осуществлять систематическую работу по самообразованию, совершенствованию профессионально значимых умений и навыков; анализировать и оценивать социальную информацию;

Владеть: использованием полученных знаний и методов для анализа проблем в профессиональной деятельности;

3. Компетенция «способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности» (ОПК - 3):

В результате освоения данной компетенции студент должен:

Знать: научные основы развития теории, создания, внедрения и эксплуатации перспективных объектов профессиональной деятельности;

Уметь: аккумулировать имеющийся опыт исследований, синтезировать усовершенствованные решения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных технологий;

Владеть: навыком оценки состояния развития перспективного научного направления по имеющейся информации; формализации знаний; выявления проблем существующих методов исследования в области профессиональной деятельности;

4. Компетенция «готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности» (ОПК - 4):

В результате освоения данной компетенции студент должен:

Знать: социально-культурное содержание деятельности исследователя, исследователя-преподавателя; технологии управления организационными структурами; особенности ведения совместного научного исследования;

Уметь: 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;

Владеть: навыком проведения коллективного исследования; организации и оптимизации рабочего времени для сохранения здоровья при больших профессиональных нагрузках;

5. Компетенция «способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях» (ОПК - 5):

В результате освоения данной компетенции студент должен:

Знать: критерии изобретения: техническое решение, новизна, изобретательский уровень, промышленная применимость;

Уметь: анализировать логику различного рода суждений; применять критический подход и оценку при анализе научных гипотез и предположений;

Владеть: навыком критического восприятия информации;

6. Компетенция «Способность разрабатывать математическое обеспечение в виде математических моделей объектов, процессов и систем различного типа и

современных математических методов, включая методы с применением элементов искусственного интеллекта и его реализация» (ПК - 1):

В результате освоения данной компетенции студент должен:

Знать: принципы и проблемы создания математического обеспечения программных средств для систем различного назначения и его реализация; создания эффективного математического обеспечения, в том числе разработки алгоритмов; средств, технологий, платформ и инструментов построения математического обеспечения, включая технологии инженерии знаний;

Уметь: создавать математические модели объектов, систем различного типа и реализовывать их; решать поставленные задачи с использованием современных математических методов и инструментов; разрабатывать модели, методы, алгоритмы для организации взаимодействия программ и программных систем; разрабатывать модели, методы, алгоритмы для реализации машинной графики, визуализации, обработки изображений;

Владеть: навыками создания математического обеспечения, включая разработку методов и алгоритмов, их модификацию и адаптацию к задаче; навыками использования программных сред для математического моделирования (Matlab и др.) их интеграция с алгоритмическими языками;

7. Компетенция «способность создавать, унифицировать и оптимизировать программный код и с целью повышения эффективности процессов обработки данных и знаний» (ПК - 2):

В результате освоения данной компетенции студент должен:

Знать: методов и средств эффективной разработки программного кода; особенностей программирования обмена с окружающей средой; приемы и средства унификации программ с сохранением опыта разработки путем;

Уметь: формировать требования к используемым технологиям и методикам, проводить их анализ; проектировать программное обеспечение с использованием специализированных программных пакетов;

Владеть: владеть методами и инструментами анализа и проектирования программного обеспечения;

8. Компетенция «способность анализировать качество, надежность программного обеспечения и его соответствия требованиям, спецификациям и стандартам» (ПК - 3):

В результате освоения данной компетенции студент должен:

Знать: методы и технологии тестирования кода; основные принципы управления качеством программного обеспечения; средства верификации программного обеспечения; стандарты качества программного обеспечения; этапы и принципы управления качеством процессов разработки в течение жизненного цикла программного обеспечения; методы повышения надежности функционирования программ;

Уметь: использовать методы и технологии тестирования кода; оценивать качество программного кода; оценивать программный код на соответствие стандартам;

Владеть: владеть методами и инструментами анализа и проектирования; использовать методы и технологии разработки формализованных требований и спецификаций для контроля функциональности и качества программного обеспечения; средствами верификации программного обеспечения;

9. Компетенция «способность проектировать и анализировать архитектуру программных систем» (ПК - 4):

В результате освоения данной компетенции студент должен:

Знать: методы проектирования и анализа архитектуры систем; модели и методы создания программ и программных систем для параллельной и распределенной обработки данных и знаний, языков и инструментальных средств параллельного программирования; модели, методы, алгоритмы и программную инфраструктуру для организации глобальной распределенной обработки данных;

Уметь: проектировать программные системы для параллельной и распределенной обработки данных и знаний; 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: средствами проектирования программных систем; методами анализа архитектуры программного обеспечения; моделировать системы на базе готовой архитектуры;

3 Место Научных исследований в структуре ОПОП научно-педагогических кадров высшей квалификации

Научные исследования проводятся на всех этапах обучения, начиная с первого семестра и заканчивая восьмым семестром. Поэтому на начальном этапе (1-ый семестр) аспиранты опираются на компетенции, полученные на предыдущем уровне подготовки ВО (специалитет, магистратура). На последующих этапах: 2-5 семестры – на компетенции, освоенные в разделе ОПОП Блок 1, базовая и вариативная части; 6-7 семестры – на компетенции, освоенные в разделах ОПОП Блок 1, базовая и вариативная части и ОПОП Блок 2, вариативная часть.

Содержание Научных исследований служит основой для последующего изучения разделов ОПОП Блок 4, прохождения научно-исследовательской практики, а также формирования профессиональной компетентности в профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, включает сферы науки, техники, технологии и педагогики, охватывающие совокупность задач направления 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника», включая развитие математической теории программирования, созданием, сопровождением и эксплуатацией программных средств различного назначения для вычислительных машин и вычислительных систем, а также построенных на их основе комплексов, компьютерных и нейронных сетей, отличающаяся тем, что она включает теоретическое и экспериментальное исследование в области программных средств организации и управления обработкой данных и знаний, создание прикладного математического обеспечения, программных средств автоматизации разработки программ и связи человека с ЭВМ.

Исходящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), для которой данная компетенция является входной
1	готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;	УКЗ	повышенный	Блок 4. ГИА
2	способность планировать и решать задачи собственного и личностного развития	УК6	повышенный	Блок 4. ГИА
3	способность к разработке новых	ОПКЗ	повышенный	Блок 4. ГИА

	методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности;			
4	готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности;	ОПК4	повышенный	Блок 4. ГИА
5	способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях;	ОПК5	повышенный	Блок 4. ГИА
6	Способность разрабатывать математическое обеспечение в виде математических моделей объектов, процессов и систем различного типа и современных математических методов, включая методы с применением элементов искусственного интеллекта и его реализация	ПК1	повышенный	Блок 4. ГИА
7	способность создавать, унифицировать и оптимизировать программный код и с целью повышения эффективности процессов обработки данных и знаний	ПК2	повышенный	Блок 4. ГИА
8	способность анализировать качество, надежность программного обеспечения и его соответствия требованиям, спецификациям и стандартам	ПК3	повышенный	Блок 4. ГИА
9	способность проектировать и анализировать архитектуру программных систем	ПК4	повышенный	Блок 4. ГИА

4. Структура и содержание Научных исследований

4.1 Структура Научных исследований

Общая трудоемкость Научных исследований составляет 177 зачетных единиц, 6318 часа.

№ раздела	Наименование раздела Научных исследований	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы		
		Индивидуальное задание	Коллективное задание	Всего часов
1	Знакомство с проблемой, анализ литературных источников, формулирование темы и обоснование актуальности научного исследования	525		525
2	Обоснование и формулировка цели научного исследования	75		75

3	Формулировка задач, возникающих в ходе исследования	200		200
4	Выбор, обоснование и освоение методов, адекватных поставленной цели	700		700
5	Освоение и разработка новых теорий, моделей, методов исследования	500		500
6	Разработка новых методических подходов	400		400
7	Работа с научной информацией с использованием новых технологий, разработка новых инструментальных средств в рамках профессиональной деятельности	300		300
8	Проведение научных экспериментов	400		400
9	Обработка и критическая оценка результатов исследований	150		150
10	Оценка качества / эффективности / надежности разработки	500		500
11	Подготовка и оформление научных публикаций, отчетов, патентов, свидетельств на регистрацию алгоритмов, баз данных, программ для ЭВМ	1718	1618	1718
12	Подготовка презентации и доклада для выступления на конференции/семинаре	800		800
Итого		6218	100	6318

4.2. Содержание Научных исследований

№ п/п	Номер раздела Научных исследований	Объем, часов	Наименование этапа Научных исследований	Содержание (раскрываемые вопросы)
1	1	375	Знакомство с проблемой, анализ литературных источников, написание критических рецензий на статьи авторов других научных школ, формулирование темы и обоснование актуальности научного исследования(сем.1)	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.
2	2	75	Обоснование и формулировка цели научного исследования(сем.1)	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	3	200	Формулировка задач, возникающих в ходе исследования(сем.2)	Сформулировать задачи как детализацию цели и как средство ее достижения
4	4	700	Выбор, обоснование и освоение методов, адекватных поставленной цели(сем.2-3)	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	5	500	Освоение и разработка новых теорий, моделей, методов исследования(сем.4)	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	6	400	Разработка новых методических подходов (сем.5)	Сформулировать полученную комбинацию используемых/разработанных теорий, моделей, методов в форме методического подхода.
7	7	300	Работа с научной информацией с использованием новых технологий, разработка новых инструментальных средств в рамках профессиональной деятельности (сем.6)	Провести работу в рамках исследования с использованием электронных информационных ресурсов. Реализовать разработку математического, программного обеспечения.

8	8	400	Проведение научных экспериментов (сем.7)	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	9	150	Обработка и критическая оценка результатов исследований(сем.7)	Провести оценку полученных результатов, их интерпретацию, сравнение с результатами, полученными в других научных школах.
10	10	500	Оценка качества / эффективности / надежности разработки (сем.8)	Разработать методику оценки качества / эффективности / надежности разработки в рамках поставленной цели исследования. Собрать информацию для проведения эксперимента и провести эксперимент, расчеты, интерпретацию результатов.
11	11	1340	Подготовка и оформление научных публикаций, отчетов, патентов, свидетельств на регистрацию алгоритмов, баз данных, программ для ЭВМ(сем.1-8)	Оформить отчет согласно следующей структуре (ГОСТ 7.32-91 Отчет о научно-исследовательской работе.Структура и правила оформления): 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.
12	12	600	Подготовка презентации и доклада для выступления на конференции/семинаре(сем.1-8).	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.

5. Место, сроки и формы проведения Научных исследований

Формы проведения научных исследований при подготовке научно-педагогических кадров высшей квалификации распределенные в течение 1-4 семестров и выделенные в 5-8 семестрах (согласно графика).

Научные исследования проводятся в УГАТУ на кафедре, за которой закреплен аспирант, в лаборатории, соответствующей тематике проводимых аспирантом исследований: 6-218 Учебно-научная лаборатория «Технологии искусственного интеллекта в социально-экономических исследованиях, 6-417 Лаборатория информатики и программирования, 6-417а Учебно-научная лаборатория «Интеллектуальных технологий проектирования сложных систем», 6-419 Лаборатория функционально-логического и параллельного программирования, 6-414а Лаборатория математического моделирования экономических процессов, 6-409, 6-413 Лаборатория программного обеспечения вычислительной техники.

Задания на курсовую работу (4 сем.) и курсовой проект (7 сем.) соответствуют индивидуальным заданиям в соответствующих семестрах.

6. Формы аттестации

Контроль Научных исследований производится в соответствии с Положением о проведении промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости аспирантов.

Текущий контроль аспирантов направления 09.06.01 Информатика и вычислительная техника направленности Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей проводится научным руководителем аспиранта (в сроки, определенные на выполнение задания) в следующих формах: выполнение индивидуальных заданий; выполнение коллективных заданий; формирование элементов отчета по Научным исследованиям; выступление на кафедре на научном семинаре, действующем на постоянной основе; отдельно оцениваются

личностные качества аспиранта (аккуратность, организованность, исполнительность, инициативность и др.).

Контроль по завершении Научных исследований проводится в следующей форме: сформированный отчет по Научным исследованиям; защита отчета по Научным исследованиям на заседании комиссии, организованной на выпускающей кафедре/в научной лаборатории (в организации), в виде устного доклада о результатах Научного исследования.

Фонды оценочных средств, включают типовые, индивидуальные и коллективные задания, формы внешнего, внутреннего оценивания и самооценки (для включения в отчет по Научным исследованиям), позволяющие оценить результаты обучения по научным исследованиям.

№ п/п	Контролируемые разделы	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	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	УК3, УК6, ОПК5	Повышенный, Повышенный, Повышенный	Перечень индивидуальных / коллективных заданий. Критерии оценки.
2	Обоснование и формулировка цели научного исследования	УК6	Повышенный	Перечень индивидуальных / коллективных заданий. Критерии оценки.
3	Формулировка задач, возникающих в ходе исследования	УК6	Повышенный	Перечень индивидуальных / коллективных заданий. Критерии оценки.
4	Выбор, обоснование и освоение методов, адекватных поставленной цели	УК6	Повышенный	Перечень индивидуальных / коллективных заданий. Критерии оценки.
5	Освоение и разработка новых теорий, моделей, методов исследования	УК6, ОПК3, ПК1	Повышенный, Повышенный, Повышенный	Перечень индивидуальных / коллективных заданий. Критерии оценки.
6	Разработка новых методических подходов	УК6	Повышенный,	Перечень индивидуальных / коллективных заданий. Критерии оценки.

№ п/п	Контролируемые разделы	Код контролируе- мой компетенции (или ее части)	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Наименование оценочного средства
7	Работа с научной информацией с использованием новых технологий, разработка новых инструментальных средств в рамках профессиональной деятельности	УК6, ПК2, ПК4	Повышенный, Повышенный, Повышенный	Перечень индивидуальных / коллективных заданий. Критерии оценки.
8	Проведение научных экспериментов	УК6, ОПК4	Повышенный, Повышенный	Перечень индивидуальных / коллективных заданий. Критерии оценки.
9	Обработка и критическая оценка результатов исследований	УК6, ОПК5	Повышенный, Повышенный	Перечень индивидуальных / коллективных заданий. Критерии оценки.
10	Оценка качества / эффективности / надежности разработки	УК6, ПК2, ПК3, ПК4	Повышенный, Повышенный, Повышенный, Повышенный	Перечень индивидуальных / коллективных заданий. Критерии оценки.
11	Подготовка и оформление научных публикаций, отчетов, патентов, свидетельств на регистрацию алгоритмов, баз данных, программ для ЭВМ	УК6	Повышенный	Требования к содержанию и оформлению статьи, отчета и др. Критерии оценки.
12	Подготовка презентации и доклада для выступления на конференции/семинаре	УК6	Повышенный	Требования к презентации. 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.

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 (ГОСТ 7.32-91 Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления): 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.

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 тематики научных исследований:

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: 1, 3, 5 семестры – «зачтено», «не зачтено»; 2, 6, 8 – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; оценка в 4-м семестре по курсовой работе - «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; оценка в 7-м семестре по курсовому проекту - «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, показаны компетенции (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, направленности математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей, 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, показаны компетенции (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, направленности математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей, 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, показаны компетенции (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, направленности математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей, 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 практики

7.1. Основная литература

1. Кузнецов И. Н. Основы научных исследований [Текст]: / И. Н. Кузнецов - Москва: Дашков и К, 2014 - 282 с.
2. Шкляр М. Ф. Основы научных исследований [Текст]: / М. Ф. Шкляр - Москва: Дашков и К, 2014 - 243 с.
3. Чулков В. А. Методология. Научных исследований: / Чулков В.А. - Москва: ПензГТУ (Пензенский государственный технологический университет), 2014
4. Электронная библиотека диссертаций РГБ [Электронный ресурс]: Официальный сайт / Российская государственная библиотека - М.: РГБ, 2015.

7.2. Дополнительная литература

1. Неведров А. В. "Основы научных исследований и проектирования: учеб. Пособие": / Неведров А.В, Папин А.В., Жбырь Е.В. - Москва: КузГТУ (Кузбасский Государственный Технический университет), 2011

№	Наименование	Доступ, количество	Реквизиты договоров с правообладателями
---	--------------	--------------------	---

		одновременных пользователей	
Программного комплекса			
1	операционная система MicrosoftWindows	1800 компьютеров	договор ЭФ- 193/0503-14
2	MicrosoftOffice	1800 компьютеров	договор ЭФ- 193/0503-14

8. Материально-техническое обеспечение Научных исследований

Материально-техническая база обеспечивается наличием:

- кафедральных лабораторий, обеспечивающих реализацию ОПОП ВО: 6-218 Учебно-научная лаборатория «Технологии искусственного интеллекта в социально-экономических исследованиях, 6-417 Лаборатория информатики и программирования, 6-417а Учебно-научная лаборатория «Интеллектуальных технологий проектирования сложных систем», 6-419 Лаборатория функционально-логического и параллельного программирования, 6-414а Лаборатория математического моделирования экономических процессов, 6-409, 6-413 Лаборатория программного обеспечения вычислительной техники.
- прав на объекты интеллектуальной собственности, необходимых для осуществления научно-исследовательской деятельности;
- специальные средства вычислительной техники и программного обеспечения, предназначенные для осуществления образовательного процесса с использованием сведений, составляющих государственную тайну, удовлетворяющие требованиям нормативных правовых документов по режиму секретности и технической защите информации;
- возможности выхода в Интернет;
- использования информационных ресурсов научной библиотеки УГАТУ.

Оборудование

Компьютеры Intel Pentium Dual-CoreE5300 BOX 2.6 Гц/ASUSTekP5KRL-AM (RTL) Socket775/2x1GbSATA – 5к.;

Компьютеры LGA 1155/5000/IntelH61/DDR3/4/SATA+4/O3Y DDR-IIIDIMM 2 Gb/HDD 500Gb/DVD RAM & DVD+R/R W/ATX 450W – 5к.;

Компьютер Pentium 4 631 3,0ГГц BOX/ASUSTEKP5G-MXSocket775/2xDDR 1/160 SATA-IIWD/FDD 3.5 HD – 5 к.;

Состав комплекта (3):

Блок системный Intel Core 2 DuoE7400 BOX/2XDDR-IIIDIMM

Монитор 17” Acer V173 Ab/BB/DB

Клавиатура PS/2

Мышь PS/2.

9 Реализация Научных исследований лицами с ОВЗ

При инклюзивном обучении лиц с ОЗВ 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 не визуального 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.