

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра технической кибернетики



Утверждаю

Проректор по учебной работе

Н.Г. Зарипов

2015 г.

## **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

*Системный анализ, управление и обработка информации*

**Квалификация выпускника**

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения

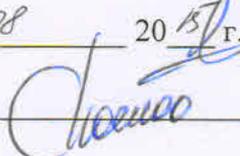
очная

Уфа 2015

Программа Научных исследований является приложением к Основной профессиональной образовательной программе высшего образования по направлению 09.06.01 Информатика и вычислительная техника и направленности Системный анализ, управление и обработка информации.

Программа Научных исследований обсуждена и одобрена научно-техническим советом УГАТУ

«28» 08 2015 г., протокол № 1

Председатель  и.о. проректора по НиИД А.Г. Лютов

Составитель  С.В.Сильнова

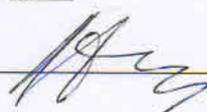
Программа одобрена на заседании кафедры технической кибернетики

"28" 06 2015 г., протокол № 20

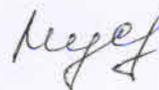
Заведующий кафедрой  В.Е.Гвоздев

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

"31" 08 2015 г., протокол № 3

Председатель НМС  А.И.Фрид

Директор библиотеки



 С.Р.Мустафина

Начальник ООПМА  И.А.Лакман

## Содержание

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

## 1. Цели и задачи Научных исследований

Целью Научных исследований является на закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, приобретение им практических навыков и компетенций, а также опыта самостоятельной научно-исследовательской деятельности, связанных с проблемами разработки и применения методов системного анализа сложных прикладных объектов исследования, обработки информации, целенаправленного воздействия человека на объекты исследования, включая вопросы анализа, моделирования, оптимизации, совершенствования управления и принятия решений, для повышения эффективности функционирования объектов исследования.

Задачами Научных исследований являются:

- самостоятельный выбор и обоснование цели, организация и проведение научного исследования по актуальной проблеме в соответствии со специализацией;
- формулировка новых задач, возникающих в ходе исследования;
- выбор, обоснование и освоение новых теорий, моделей, методов исследования, разработка новых методологических подходов, адекватных поставленной цели;
- разработка методик и проведение в соответствии с разработанными методиками экспериментальных исследований;
- работа с научной информацией с использованием новых технологий, в том числе современных информационных технологий;
- обработка и критическая оценка результатов научных исследований;
- подготовка и оформление научных публикаций, отчетов, патентов и докладов, проведение семинаров, конференций.

Специфика задач Научных исследований может быть связана со следующими областями исследований:

1. Теоретические основы и методы системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации.
2. Формализация и постановка задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации.
3. Разработка критериев и моделей описания и оценки эффективности решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации.
4. Разработка методов и алгоритмов решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации.
5. Разработка специального математического и алгоритмического обеспечения систем анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации.
6. Методы идентификации систем управления на основе ретроспективной, текущей и экспертной информации.
7. Методы и алгоритмы структурно-параметрического синтеза и идентификации сложных систем.
8. Теоретико-множественный и теоретико-информационный анализ сложных систем.
9. Разработка проблемно-ориентированных систем управления, принятия решений и оптимизации технических объектов.
10. Методы и алгоритмы интеллектуальной поддержки при принятии управленческих решений в технических системах.
11. Методы и алгоритмы прогнозирования и оценки эффективности, качества и надежности сложных систем.
12. Визуализация, трансформация и анализ информации на основе компьютерных методов обработки информации.
13. Методы получения, анализа и обработки экспертной информации.

Специфика задач Научных исследований должна быть отображена в индивидуальных планах.

## **2. Требования к результатам НИР**

ФГОС ВО подготовки научно-педагогических кадров высшей квалификации содержит требования к результату освоения ОПОП в терминах компетенций. В соответствии с ОПОП (раздел 3, подпункты 3.1 и 3.2) указаны универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, на которые направлено освоение Блока 3 «Научные исследования».

Универсальные компетенции:

УК-3 - готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач. В результате освоения данной компетенции студент должен:

знать: направления исследований международных и российских коллективов в выбранной области научных исследований;

уметь: осуществлять обобщение и критическую оценку результатов, полученных отечественными и зарубежными исследователями;

владеть: навыком ведения различных форм социальных контактов в работе исследовательских коллективов.

УК-6 - способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития. В результате освоения данной компетенции студент должен:

знать: основные этапы ведения научно-исследовательской деятельности;

уметь: осуществлять систематическую работу по самообразованию, совершенствованию профессионально значимых умений и навыков;

владеть: навыком разработки программы и проведения в соответствии с ней самостоятельного научного исследования в выбранной области системного анализа, управления и обработки информации;

Общепрофессиональные компетенции

ОПК-3 - способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности. В результате освоения данной компетенции студент должен:

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

уметь: самостоятельно обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимости избранной темы научного исследования в области системного анализа, управления и обработки информации с использованием современных информационно-коммуникационных технологий;

владеть: навыками выявления проблем существующих методов исследования в области профессиональной деятельности.

ОПК-4 - готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности. В результате освоения данной компетенции студент должен:

знать: основные принципы организации работы в коллективе и способы разрешения конфликтных ситуаций;

уметь: разрабатывать план выполнения научного исследования для распараллеливания работ по нему;

владеть: навыком проведения коллективного исследования; организации и оптимизации рабочего времени;

ОПК-5 - способностью объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях. В результате освоения данной компетенции студент должен:

знать: основные современные экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования, используемые для решения профессиональных задач;

уметь: систематизировать теоретические и практические знания в выбранной области исследования;

владеть навыком критического восприятия информации в выбранной области системного анализа, управления и обработки информации;

ПК-1 - способность применять теоретические основы и методы при формализации и постановке задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации и разработке критериев и моделей описания и оценки эффективности их решения. В результате освоения данной компетенции студент должен:

Знать: существующие подходы, теоретические и практические методы формализации задач, существующие подходы оценки к формированию моделей, критериев и оценок эффективности, условия их практической применимости в выбранной области исследования,

Уметь: обосновывать выбор методов теоретического и практического исследования, способов описания и формализации задач, выбор критериев и оценок эффективности в выбранной области исследования;

Владеть: навыком сравнительного анализа методов и подходов к решению задач в выбранной области исследования;

ПК-2 - способность разрабатывать методы и алгоритмы решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации, а также специальное математическое и алгоритмическое обеспечение соответствующих систем. В результате освоения данной компетенции студент должен:

Знать: существующие методы и алгоритмы решения научно-исследовательских задач в выбранной области исследования;

Уметь: совершенствовать существующие методы и алгоритмы решения задач в выбранной области исследования; разрабатывать специальное математическое и алгоритмическое обеспечение с использованием современных инструментальных средств;

Владеть: навыком работы с современными инструментальными средствами для решения задач в выбранной области научного исследования.

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

Программа Научных исследований выполняется обучающимся в течении всего срока обучения, начиная с первого семестра. Входной уровень профессиональной подготовки, необходимый для освоения программы Научных исследований определяется результатами, приобретенными обучаемым на предшествующем уровне подготовки (специалитет или магистратура). Для проведения Научных исследований обучаемый должен:

знать:

- основные методы научно-исследовательской деятельности;
- виды и особенности письменных текстов и устных выступлений в том числе на специальные темы;
- возможные пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития;
- основные методы и методологические приемы решения классических задач в области профессиональной деятельности;

уметь:

- анализировать и оценивать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач в области профессиональной деятельности;
- использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений;
- подбирать литературу по теме, выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; переводить и реферировать специальную литературу;
- выявлять и формулировать проблемы собственного развития;
- применять методы и методологические приемы решения классических задач в области профессиональной деятельности;

владеть:

- навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по избранной теме в области профессиональной деятельности;
- навыками восприятия, анализа и обсуждения текстов по избранной теме;
- приемами оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач;
- навыками обоснования выбора методов и средств построения и анализа моделей в области профессиональной деятельности.

В процессе освоения блоков ОПОП обучающийся приобретает компетенции, формируются результаты его образовательной деятельности. Приобретение компетенций и соотнесенных к ним образовательных результатов является необходимым для выполнения разделов в программе Научных исследований. Таким образом, ряд разделов Научных исследований является логическим продолжением предшествующих им дисциплин базовой части: «Иностранный язык», «История и философия науки», дисциплин и модуля вариативной части: «Методика работы над литературными источниками», «Модуль: Системный анализ, управление и обработка информации», «Математическое и компьютерное моделирование в научных исследованиях сложных систем»/ «Информационное и программное обеспечение научных исследований сложных систем», прохождение Научно-исследовательской практики. Логическая и содержательно-методическая взаимосвязь разделов программы Научных исследований и предшествующих им дисциплин приведена в таблице Входные компетенции с указанием уровней их сформированности, а также семестров, определяющих этап формирования компетенций в процессе подготовки кадров высшей квалификации. При этом понимается:

- **пороговый уровень** дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

- **базовый уровень** позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

- **повышенный уровень** предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

Входные компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции*	Название дисциплины (модуля), сформировавшего данную компетенцию	Семестры, определяющие этап формирования компетенций
1	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	УК-1	базовый	Методика работы над литературными источниками	3
2	Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	УК-2	базовый	История и философия науки Природа сознания	1,2
3	готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	УК-4	базовый	Иностранный язык	1,2
4	способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности	УК-5	базовый	Научно-исследовательская практика	6
5	владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности;	ОПК-1	базовый	Модуль: Системный анализ, управление и обработка информации	2,3,4
6	владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий;	ОПК-2	базовый	Выбор: Математическое и компьютерное моделирование в научных исследованиях сложных систем Выбор: Информационное и программное обеспечение научных исследований сложных систем	3,4
7	способностью представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав;	ОПК-6	базовый	Научно-исследовательская практика	6
8	владением методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности;	ОПК-7	базовый	Научно-исследовательская практика	6

В свою очередь выполнение начальных разделов Научных исследований способствует освоению последующих блоков ОПОП, получаемые при этом результаты образовательной деятельности определяют уровень подготовки, необходимый для освоения дисциплин и модуля вариативной части: «Методика работы над литературными источниками», «Модуль: Системный анализ, управление и обработка информации», «Математическое и компьютерное моделирование в научных исследованиях сложных систем»/ «Информационное и программное обеспечение научных исследований сложных систем», прохождения Научно-исследовательской практики и испытаний Государственной итоговой аттестации. Выполнение начальных этапов Научных исследований не влечет окончательного формирования соответствующих компетенций. Конечные образовательные результаты, соотнесенные с формируемыми компетенциями УК-3, УК-6, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-2 образуются по успешном завершении программы Научных исследований.

#### 4. Структура и содержание Научных исследований

##### 4.1. Структура Научных исследований

Общая трудоемкость Научных исследований составляет 177 зачетных единиц, 6372 часа

№ раздела	Наименование раздела Научных исследований	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы		
		Теоретическое обучение	Промежуточная аттестация	Всего часов
1	<i>Анализ проблематики в области профессиональной деятельности</i>	1710	18	1728
2	<i>Теоретико-методологическая проработка темы</i>	1503	9	1512
3	<i>Разработка инструментария для решения поставленных задач</i>	1278	18	1296
4	<i>Экспериментальные исследования</i>	1827	9	1836
Итого		6318	54	6372

##### 4.2. Содержание Научных исследований

Теоретическое обучение рассматривается в рамках настоящей программы как самостоятельная работа обучающихся, связанная с выполнением индивидуальных заданий по ее разделам. Конкретная формулировка индивидуальных заданий отражается в индивидуальных планах (графиках) работы обучающихся. Индивидуальные задания соответствуют теме, по которой коллективом (кафедральным, межкафедральным), в состав которого входит научный руководитель обучающегося, ведутся научные исследования. Таким образом, часть заданий по программе Научных исследований выполняется как коллективные задания.

На выполнение индивидуальных заданий учебным планом отводится 6318 часов. Выполнение индивидуального задания имеет своей целью формирование

представления о научных основах развития теории, создания, внедрения и эксплуатации перспективных объектов профессиональной деятельности (ОПК-3); основных современных экспериментальных и расчетно-теоретических методах исследования (ОПК-5), включая методы формализации, формирования моделей, критериев, оценок их эффективности и условий применимости (ПК-1), а также методы и алгоритмы решения научно-исследовательских задач в выбранной области исследования (ПК-2); направлениях

исследований международных и российских коллективов по выбранной теме (УК-3); основных этапы ведения научно-исследовательской деятельности (УК-6);

умений систематизировать теоретические и практические знания в выбранной области исследования (ОПК-5); обосновывать актуальность и значимость избранной темы (ОПК-3); осуществлять обобщение и критическую оценку результатов, полученных отечественными и зарубежными исследователями (УК-3); обосновывать выбор методов теоретического и практического исследования (ПК-1); совершенствовать существующие методы и алгоритмы решения задач в выбранной области исследования (ПК-2); осуществлять систематическую работу по самообразованию, совершенствованию профессионально значимых умений и навыков (УК-6);

навыков критического восприятия информации (ОПК-5) выявления проблем существующих методов исследования в области профессиональной деятельности (ОПК-3); сравнительного анализа методов и подходов к решению задач (ПК-1); работы с современными инструментальными средствами для решения задач в выбранной области (ПК-2); разработки программы и проведения в соответствии с ней самостоятельного научного исследования в выбранной области (УК-6).

В результате выполнения индивидуального задания происходит формирование компетенции УК-3, УК-6, ОПК-3, ОПК-5, ОПК-3, ПК-1, ПК-2.

В качестве форм проведения Научных исследований в зависимости от выбранной области конкретного задания могут быть использованы аналитическое исследование, формализация, теоретическое и экспериментальное моделирование, измерение, оценивание и т.п.

Коллективные задания выполняются членами научно-исследовательского коллектива, в состав которого входит руководитель обучающегося. Его задачей является согласование индивидуальных заданий обучающегося и исследовательских задач, решаемых коллективом. Трудоемкость выполнения обучающимся коллективных заданий включена в трудоемкость выполнения индивидуальных заданий и может составлять до 2100 часов в течение всего срока освоения программы Научных исследований. Выполнение коллективного задания имеет целью формирование

представлений об основных принципах организации работы в коллективе (ОПК-4);

умений разрабатывать план выполнения научного исследования для распараллеливания работ по нему; осуществлять систематическую работу по совершенствованию профессионально значимых умений и навыков (УК-6);

навыков проведения коллективного исследования; организации и оптимизации рабочего времени (ОПК-4); ведения различных форм социальных контактов в работе исследовательских коллективов (УК-3);

В результате выполнения индивидуального задания происходит формирование компетенции УК-3, УК-6, ОПК-4.

В качестве форм проведения Научных исследований в зависимости от выбранной области конкретного задания могут быть использованы прогнозирование, сравнительное оценивание, моделирование и т.п.

### **Раздел 1 Анализ проблематики в области профессиональной деятельности (1710 часов).**

Изучение процессов функционирования объектов профессиональной деятельности в избранной области, выявление специфики объектов. Составление обзора научных школ, ведущих научные исследования в избранной области профессиональной деятельности. Изучение содержания концепций, методологий, парадигм, выдвигаемых авторами различных научных школ. Выявление проблемы функционирования объекта профессиональной деятельности, обоснование ее актуальности. Формулирование цели научного исследования. Составление обзора существующих методов ведения теоретических и практических исследований объекта профессиональной деятельности. Выбор и обоснование выбора направления научного исследования. Формулирование задач научного исследования.

Составление предварительного плана проведения научного исследования.

## **Раздел 2 Теоретико-методологическая проработка темы (1503 часа)**

Сбор и анализ данных для решения поставленных задач, систематизация накопленного материала, теоретических и практических знаний, выдвижение гипотез, разработка теоретико-методологических вопросов. Обоснование выбранных методов теоретического и практического исследования рассматриваемого объекта профессиональной деятельности, способов описания и формализации прикладных задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации, соответствующих избранной тематике научного исследования; выбора критериев и оценок эффективности их решения. Развитие теоретических основ выбранных методов исследования, формализованная постановка задач и разработка моделей их решения. Качественный анализ адекватности выбранных способов описания и формализации решаемых задач.

Составление аналитического отчета по проделанной работе. Представление полученных результатов для защиты в виде курсовой работы. Подготовка научно-исследовательского материала для публикации, апробация результатов этапа Научных исследований посредством участия в научных, научно-теоретических, научно-исследовательских, научно-практических конференциях российского и международного статуса и/или публикации статьи в журналах, входящих в перечень ВАК, перечень РИНЦ и другие базы научного цитирования.

## **Раздел 3 Разработка инструментария для решения поставленных задач (1278 часов)**

Выявление возможности совершенствования существующих методов и алгоритмов решения прикладных задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации, соответствующих избранной тематике научного исследования. Изучение существующих инструментальных средств для их реализации в виде математического/ алгоритмического/ информационного/ программного обеспечения. Разработка инструментария выполнения прикладного исследования. Качественный анализ адекватности разработанного инструментария предложенным на предыдущих этапах научного исследования критериям оценки решения прикладных задач.

Составление аналитического отчета по проделанной работе. Подготовка научно-исследовательского материала для публикации, апробация результатов этапа Научных исследований посредством участия в научных, научно-теоретических, научно-исследовательских, научно-практических конференциях российского и международного статуса и/или публикации статьи в журналах, входящих в перечень ВАК, перечень РИНЦ и другие базы научного цитирования. Апробация может быть осуществлена посредством государственной регистрации программного обеспечения (программы для ЭВМ, базы данных), оформления патентов, авторских свидетельств и т.п.

## **Раздел 4 Экспериментальные исследования (1827 часов)**

Составление методики проведения экспериментальных исследований. Формулирование целей и задач экспериментальных исследований, планирование экспериментов. Проведение этапов экспериментального исследования, анализ и интерпретация результатов экспериментов. Анализ адекватности решения задач выполняемого научного исследования по обработанным результатам эксперимента. Оценка эффективности решения поставленных задач научного исследования.

Составление аналитического отчета по проделанной работе. Представление полученных результатов для защиты в виде курсового проекта. Подготовка научно-исследовательского материала для публикации, апробация результатов этапа Научных исследований посредством участия в научных, научно-теоретических, научно-исследовательских, научно-практических конференциях российского и международного статуса и/или публикации статьи в журналах, входящих в перечень ВАК, перечень РИНЦ и другие базы научного цитирования.

#### **Требования к содержанию курсовой работы и методические указания к ее выполнению (семестр 4)**

Курсовая работа является одной из форм подготовки кадров высшей квалификации. Целью выполнения курсовой работы в четвертом семестре является систематизированное изложение результатов Научных исследований, полученных на первом и втором годах обучения в аспирантуре. Научный руководитель аспиранта осуществляет непосредственное управление процессом подготовки работы. Обязанностями научного руководителя являются оказание помощи в формулировании индивидуального задания на курсовую работу и составлении плана ее содержания. Содержание курсовой работы по программе Научных исследований имеет динамичный, подвижный характер. В случае необходимости план содержания может быть скорректирован по согласованию с научным руководителем, в чью компетенцию входит утверждение отдельных разделов и подразделов работы. Важно не ограничивать инициативу обучаемого, сохраняя при этом цели работы.

Главной задачей при составлении содержания работы является выявление логической последовательности в выделяемых разделах. Материал строится по следующей схеме. Во введении к курсовой работе должны быть показаны факторы актуальности ее темы, дан краткий обзор проблематики данной области исследования, определены объект исследования - процесс или явления, порождающие проблемную ситуацию – и предмет исследования – часть объекта, которая и определяет тему курсовой работы. Также обязательным элементом введения является указание целей и методов исследования. Объем введения в курсовой работе составляет 1,5 - 2,5 страницы.

Первый раздел посвящается анализу теоретических аспектов темы, практических проблем в области исследования, здесь приводится обзор существующих методов ведения теоретических и практических исследований объекта профессиональной деятельности. Раздел заканчивается формулированием задач на курсовую работу.

Во втором разделе выполняется обоснование выбранных методов теоретического и практического исследования рассматриваемого объекта, формируется совокупность гипотез, предположений и допущений, обосновывающая выбранные способы описания и формализации поставленных в работе прикладных задач.

Третий раздел посвящается развитию теоретических основ выбранных методов исследования. С использованием выбранных ранее способов описания и формализации, формулируется концептуальная и/или математическая постановка задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений; разрабатывается модель или комплекс моделей для решения поставленных в курсовой работе задач. Также выполняется выбор критериев и оценок эффективности их решения.

В четвертом разделе осуществляется качественный анализ адекватности выбранных способов описания и формализации решаемых задач, предложенных моделей. Проводится теоретическое моделирование и по выбранным критериям оцениваются его результаты.

Результаты выполнения курсовой работы приводятся в заключении, которое представляет собой совокупность выводов по каждому из разделов курсовой работы. Объем заключения составляет 2-4 страницы.

Для лучшего понимания логики изложения материала рекомендуется составление развернутого рабочего плана, который представляет собой детализацию содержания работы в виде более подробных подразделов. Составление развернутого плана также позволяет избежать диспропорции составных частей работы, пробелов в изложении, повторов.

Процесс выполнения курсовой работы складывается из следующих основных этапов:  
определение конкретной темы курсовой работы в соответствии с тематикой Научных исследований, ее уточнение и согласование с научным руководителем;  
разработка плана курсовой работы и утверждение его научным руководителем;  
систематизация теоретического и практического материала по теме работы в рамках теоретико-методологических вопросов Научных исследований,

написание работы по разделам, передача их научному руководителю для предварительного внутреннего рецензирования

доработка отдельных частей курсовой работы с учетом требований и замечаний научного руководителя;

завершение и оформление курсовой работы в соответствии с требованиями стандарта и настоящих методических указаний; сдача курсовой работы научному руководителю для окончательного внутреннего рецензирования;

защита курсовой работы.

В обязанности научного руководителя входит проведение консультаций по вопросам подготовки работы, осуществление контроля за сбором и представлением материалов работы, написанием и оформлением ее текста, а также внутреннее рецензирование курсовой работы. Внутренняя рецензия руководителя на работу оформляется им в произвольной форме и предназначена для оформления допуска ее к защите. Оформление курсовой работы по программе Научных исследований должно соответствовать ГОСТ 7.32-2001.

### **Требования к содержанию курсового проекта и методические указания к его выполнению (семестр 7)**

Курсовое проектирование является одной из форм подготовки кадров высшей квалификации. Целью курсового проектирования в седьмом семестре является систематизированное изложение результатов теоретических, экспериментальных исследований по программе Научных исследований, которые были получены на предыдущих годах обучения в аспирантуре. Научный руководитель аспиранта осуществляет непосредственное управление процессом курсового проектирования. Обязанностями научного руководителя являются оказание помощи в формулировании индивидуального задания на курсовое проектирование и формирование плана содержания курсового проекта.

Содержание курсового проекта представляет собой изложение вопросов, связанных с разработкой математического/ алгоритмического/ информационного/ программного обеспечения для решения прикладных задач Научного исследования, реализации разработанных ранее моделей и проведения экспериментальных исследований. При необходимости отразить специфику Научных исследований и полученных в их ходе промежуточных результатов, содержание разделов курсового проекта может быть скорректировано.

Главной задачей при определении содержания курсового проекта является выявление логической последовательности в выделяемых разделах. Введение к курсовому проекту содержит указание на факторы, определяющие актуальность исследования, краткий обзор существующих проблем, определены объект исследования – инструментарий для экспериментального исследования разработанных моделей решения прикладных задач, и предмет исследования – методика экспериментальных исследований, указаны цели и методы исследований. Объем введения в курсовой работе составляет 1,5 - 2,5 страницы.

Первый раздел посвящается анализу комплексу проблем в области экспериментального исследования разработанных согласно программе Научных исследований моделей решения прикладных задач системного анализа, управления, обработки информации. В этом разделе приводится обзор существующих методов и алгоритмов решения прикладных задач, существующих инструментальных средств для их реализации. Раздел заканчивается формулированием задач на курсовое проектирование, связанных с разработкой инструментария для выполнения прикладного исследования.

Во втором разделе непосредственно выполняется разработка инструментария для выполнения прикладного исследования в виде математического/ алгоритмического/ информационного/ программного обеспечения предложенных ранее моделей. Здесь же проводится качественный анализ адекватности разработанного инструментария предложенным на предыдущих этапах научного исследования критериям оценки решения прикладных задач.

Третий раздел посвящается составлению методики проведения экспериментальных исследований с использованием предложенного инструментария. При составлении методики необходимо уделить внимание оценке эффективности использования ресурсов, необходимых для проведения экспериментов и оценке точности получаемых результатов.

В четвертом разделе формулируются цели и задачи экспериментальных исследований, выполняется планирование экспериментов. Здесь же проводятся этапы экспериментального исследования, выполняется анализ и интерпретация результатов экспериментов.

Результаты выполнения курсовой работы приводятся в заключении, которое представляет собой совокупность выводов по каждому из разделов курсовой работы. Объем заключения составляет 2-4 страницы.

Для лучшего понимания логики изложения материала рекомендуется составление развернутого рабочего плана, который представляет собой детализацию содержания проекта в виде более подробных подразделов. Составление развернутого плана также позволяет избежать диспропорции составных частей работы, пробелов в изложении, повторов.

Процесс курсового проектирования складывается из следующих основных этапов:

определение конкретной темы курсового проекта в соответствии с тематикой Научных исследований, ее уточнение и согласование с научным руководителем;

разработка плана курсового проектирования и утверждение его научным руководителем;

систематизация теоретического и практического материала по теме курсового проектирования в рамках теоретико-методологических вопросов Научных исследований,

написание работы по разделам, передача их научному руководителю для предварительного внутреннего рецензирования

доработка отдельных частей курсового проекта с учетом требований и замечаний научного руководителя;

завершение курсового проектирования, оформление материалов курсового проекта в соответствии с требованиями стандарта и настоящих методических указаний; сдача курсового проекта научному руководителю для окончательного внутреннего рецензирования;

защита курсового проекта.

В обязанности научного руководителя входит проведение консультаций по вопросам проектирования, осуществление контроля за сбором и представлением материалов проекта, написанием и оформлением текста его пояснительной записки и графических материалов, а также внутреннее рецензирование проекта. Внутренняя рецензия руководителя оформляется в произвольной форме и предназначена для оформления допуска проекта к защите. Оформление курсового проекта по программе Научных исследований должно соответствовать ГОСТ 7.32-2001.

## **5. Место, сроки и формы проведения Научных исследований**

При подготовке научно-педагогических кадров высшей квалификации по направлению 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, направленность Системный анализ, управление и обработка информации установлена распределенная форма проведения научных исследований в течение всего срока обучения с 1 по 4 курс (1-8 семестры)

Местом проведения научных исследований назначаются междисциплинарные, межкафедральные, межфакультетские лаборатории: Научно-исследовательская лаборатория ОПТЭЛ (межвузовская), Учебно-научная лаборатория микроробототехники (межфакультетская), Учебно-научная лаборатория «Газотурбинная установка ТЭЦ на базе микротурбины» (межфакультетская); Научно-исследовательская лаборатория теории управления и системного анализа (междисциплинарная), Учебно-научная лаборатория автоматизации технологических процессов (междисциплинарная), Лаборатория управления

безопасностью и надежностью сложных систем (междисциплинарная). Кроме того, научные исследования могут выполняться ОАО НИИ «Солитон», УНПП «Молния», СКТБ «Вихрь».

## **6. Формы аттестации**

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

Текущий контроль обучающихся направления 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, направленность Системный анализ, управление и обработка информации проводится в дискретные временные интервалы научным руководителем обучающегося в следующих формах:

- выполнение индивидуальных заданий;
- выполнение коллективных заданий;
- формирование элементов отчета по Научным исследованиям;
- представление научно-исследовательских материалов для публикации.

Текущий контроль может проводиться в форме апробации результатов Научных исследований:

- выступление на кафедре на научном семинаре, действующем на постоянной основе;
- выступление на конференциях российского и международного статуса;
- публикации научной статьи в журналах, входящих в перечень ВАК и базы научного цитирования.

Контроль по завершении этапов Научных исследований – промежуточная аттестация - проводится в следующей форме:

- сформированный отчет по Научным исследованиям;
- защита отчета по Научным исследованиям в виде устного доклада о полученных результатах перед комиссией, организованной на выпускающей кафедре, в состав которой обязательно входят руководитель обучающегося и другие члены научно-исследовательского коллектива. По результатам защиты проставляется недифференцированная или дифференцированная оценка в соответствии с учебным планом.

- защита результатов выполнения индивидуальных заданий в рамках курсовой работы/курсового проекта (согласно индивидуальному плану работы обучающегося). Защиты осуществляется перед комиссией организованной на выпускающей кафедре, образованной членами кафедры и научно-исследовательского коллектива. По результатам защиты проставляется дифференцированная оценка.

Отдельно оцениваются личностные качества обучающегося: аккуратность, организованность, исполнительность, инициативность и другие.

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	<i>Анализ проблематики области профессиональной деятельности</i>	УК-3	пороговый уровень	Обзор научных школ в избранной области профессиональной деятельности; Обзор существующих методов теоретических и практических исследований объекта профессиональной деятельности; Сформулированные цели и задачи Научных исследований; Индивидуальный план проведения Научных исследований
		УК-6	пороговый уровень	
		ОПК-3	пороговый уровень	
		ОПК-5	пороговый уровень	
		ПК-1	пороговый уровень	
2	<i>Теоретико-методологическая проработка темы</i>	УК-3	базовый уровень	Аналитический отчет по теоретико-методологической проработке темы; Результаты теоретического моделирования и качественной оценки адекватности предложенных моделей; Пояснительная записка и графические материалы к курсовой работе Материалы научных публикаций Выводы по проделанной работе Скорректированный план проведения Научных исследований
		УК-6	базовый уровень, конечный результат освоения компетенции	
		ОПК-4	пороговый уровень	
		ПК-1	базовый уровень	
3	<i>Разработка инструментария для решения поставленных задач</i>	ОПК-3	базовый уровень	Аналитический отчет по разработке инструментария для решения поставленных задач; Математическое, алгоритмическое, информационное, программное обеспечение для решения поставленных задач и качественная оценка адекватности предложенных способов решения задач; Материалы научных публикаций Выводы по проделанной работе Скорректированный план проведения Научных исследований
		ОПК-4	базовый уровень, конечный результат освоения компетенции	
		ОПК-5	базовый	
		ПК-2	базовый	
4	<i>Экспериментальные исследования</i>	УК-3	повышенный уровень, конечный результат освоения компетенции	Аналитический отчет по проведению экспериментальных исследований, Пояснительная записка и графические материалы к курсовому проекту Материалы научных публикаций Выводы по проделанной работе Выводы по результатам проведения Научных исследований
		ОПК-3	повышенный уровень, конечный результат освоения компетенции	
		ОПК-5	повышенный уровень, конечный результат освоения компетенции	
		ПК-1,	повышенный уровень, конечный результат освоения компетенции	
		ПК-2	повышенный уровень, конечный результат освоения компетенции	

## **Раздел 1 Анализ проблематики в области профессиональной деятельности**

### *Требования к аналитическому обзору научных школ.*

В обзоре выделена область профессиональной деятельности, представлены научные школы, ведущие научно-исследовательскую деятельность в рассматриваемой области. Охарактеризованы основные научные идеи и концепции, развиваемые каждой научной школой. Приведен перечень ведущих авторов каждой научной школы, проанализированы их труды и развиваемые в них научные концепции. Проведен сравнительный анализ наиболее широко распространенных концепций и дана оценка применительно к конкретному объекту профессиональной деятельности в исследуемой области. Показана значимость научных исследований в избранной области.

### *Критерии оценки недифференцированного зачета:*

Зачтено – присутствуют все требуемые элементы обзора, их объем дает полное и адекватное представление о проблемах научных исследований в избранной области, обоснование значимости не вызывает сомнений.

Не зачтено – некоторые требуемые элементы отчета отсутствуют; объем элементов обзора дает фрагментарное представление о проблемах научных исследований в избранной области, обоснование значимости сомнительно.

### *Требования к аналитическому обзору теоретических и практических исследований.*

В аналитическом отчете описана специфика объекта исследования, процессов его функционирования и развития. Выявлена совокупность проблем в рассматриваемой области, обусловленная спецификой изучаемого объекта профессиональной деятельности. Описаны конкретные условия функционирования и развития исследуемого объекта, выявлены актуальные проблемы научных исследований применительно к этим условиям, обоснована актуальность проблем. Сформулированы цели Научного исследования. Указаны известные подходы к ведению теоретических и практических исследований, проведен сравнительный анализ применительно к конкретным условиям функционирования и развития исследуемого объекта. Выявлено перспективное направление научного исследования, обоснован его выбор. Сформулированы задачи Научного исследования.

### *Критерии оценки дифференцированного зачета:*

Отлично – присутствуют все требуемые элементы обзора. Объем материала дает полное и адекватное представление о существующих теоретических и практических подходах к исследованию объекта профессиональной деятельности в конкретных условиях его функционирования и развития, о перспективных направлениях научного исследования, обоснования актуальности исследования не вызывает сомнений. Цели и задачи научного исследования сформулированы и четко, и логически обосновано.

Хорошо - присутствуют все требуемые элементы обзора. Объем материала дает полное представление о существующих подходах к исследованию объекта профессиональной деятельности в конкретных условиях его функционирования и развития. Указаны перспективные направления научного исследования. представлено обоснование актуальности исследования. Цели и задачи научного исследования сформулированы логически обосновано.

Удовлетворительно - присутствуют все требуемые элементы обзора. Объем материала дает представление о существующих подходах к исследованию объекта профессиональной деятельности. Указаны перспективные направления научного исследования. Представлено обоснование актуальности исследования. Цели и задачи научного исследования сформулированы довольно связно.

Неудовлетворительно – некоторые элементы отчета отсутствуют, объем материала дает фрагментарное представление о существующих подходах к исследованию объекта профессиональной деятельности. Обоснование актуальности исследования сомнительно. Цели и задачи научного исследования логически не обоснованы или не сформулированы.

## **Раздел 2 Теоретико-методологическая проработка темы**

Требования к результатам выполнения этапа по теоретико-методологической проработке темы

Представлена совокупность принятых гипотез, предположений и допущений, позволяющая применять выбранные способы формализации, дано обоснование их применению. Представлены концептуальная и/или математическая постановка задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений. Сформированы модели решения поставленных задач. Сформулированы критерии и оценки эффективности их решения. Проведен качественный анализ адекватности выбранных способов описания и формализации решаемых задач. Приведены результаты теоретического моделирования.

*Критерии оценки недифференцированного зачета (по аналитическому отчету):*

Зачтено – присутствуют все требуемые элементы обзора, их объем дает полное и адекватное представление о выбранных способах формализации объекта профессиональной деятельности, постановке прикладных задач, критериях эффективности их решения, приведенные обоснования не вызывают сомнения.

Не зачтено – некоторые требуемые элементы отчета отсутствуют; объем элементов отчета дает фрагментарное представление о выбранных способах формализации объекта профессиональной деятельности, постановке прикладных задач, критериях эффективности их решения, приведенные обоснования сомнительны.

*Критерии оценки курсовой работы:*

Оценка по курсовой работе является комплексной. Она учитывает содержание и оформление пояснительной записки, качество графических материалов, содержание доклада, ответы на вопросы, соответствие содержанию и срокам выполнения отдельных этапов, определяемых индивидуальным планом обучающегося.

Отлично – содержание и оформление разделов пояснительной записки и графических материалов соответствует требованиям. В полной мере представлены все результаты этапа Научных исследований, совокупность принятых гипотез, предположений и допущений, выбранные способы формализации, концептуальная и/или математическая постановка задач обоснованы. Предложенные модели, критерии их эффективности корректны, адекватность обоснована, даны ссылки на подтверждающие источники. Обучаемый свободно владеет материалом. Работа выполнялась регулярно и представлена в срок.

Хорошо – содержание и оформление разделов пояснительной записки и графических материалов соответствует требованиям. Представлены все результаты этапа Научных исследований, даны некоторые обоснования совокупности принятых гипотез, предположений и допущений, выбранных способов формализации, концептуальной и/или математической постановки задач. Предложенные модели, критерии их эффективности корректны, обоснование адекватности присутствует. Обучаемый владеет материалом. Работа представлена в срок.

Удовлетворительно - содержание и оформление разделов пояснительной записки и графических материалов в основном соответствует требованиям. Частично даны обоснования совокупности принятых гипотез, предположений и допущений, выбранных способов формализации, концептуальной и/или математической постановки задач. Обоснование корректности предложенных моделей, критериев их эффективности присутствует. Обучаемый владеет материалом.

Неудовлетворительно - содержание и оформление разделов пояснительной записки и графических материалов соответствует требованиям частично. Обоснования совокупности принятых гипотез, предположений и допущений, выбранных способов формализации, концептуальной и/или математической постановки задач даны фрагментарно. Обоснование корректности предложенных моделей, критериев их эффективности вызывают сомнения. Обучаемый не владеет материалом.

### **Раздел 3 Разработка инструментария для решения поставленных задач**

Требования к результатам выполнения этапа разработке инструментария для решения поставленных задач.

Представлен обзор существующих методов и алгоритмов решения прикладных задач в области исследования. Выявлены возможности применения существующих методов и алгоритмов решения прикладных задач применительно к моделям, предложенным на предыдущем этапе Научных исследований. Выявлены возможности совершенствования существующих методов и алгоритмов.

Представлен обзор существующих инструментальных средств для реализации усовершенствованных методов и алгоритмов поставленных задач. Обоснован выбор инструментальных средств для решения поставленных задач. Предложено математическое/ алгоритмическое/ информационное/ программное/о обеспечение для решения поставленных задач, разработанное с помощью выбранных инструментальных средств. Проведен качественный анализ адекватности разработанного инструментария предложенным на предыдущих этапах научного исследования критериям оценки решения прикладных задач.

*Критерии оценки недифференцированного зачета:*

Зачтено – присутствуют все требуемые элементы обзора, их объем дает полное и адекватное представление о существующих методах и алгоритмах решения прикладных задач и возможностях их применения в аспекте предложенных ранее моделей. Направления совершенствования существующих методов и алгоритмов обоснованы.

Не зачтено – некоторые требуемые элементы отчета отсутствуют; объем элементов обзора дает фрагментарное представление о существующих методах и алгоритмах решения прикладных задач и возможностях их применения в аспекте предложенных ранее моделей. Направления совершенствования существующих методов и алгоритмов не обоснованы.

*Критерии оценки дифференцированного зачета:*

Отлично – присутствуют все требуемые элементы отчета. Объем материала дает полное и адекватное представление о существующих инструментальных средствах для реализации усовершенствованных методов и алгоритмов поставленных задач. Выбор инструментальных средств для решения поставленных задач обоснован. Предложенное обеспечение для решения поставленных задач корректно, адекватность разработанного инструментария предложенным ранее критериям оценки проанализирована.

Хорошо - присутствуют все требуемые элементы отчета. Объем материала дает полное представление о существующих инструментальных средствах для реализации усовершенствованных методов и алгоритмов поставленных задач. Выбор инструментальных средств для решения поставленных задач имеет обоснование. Предложенное обеспечение позволяет решать поставленные задачи, адекватность разработанного инструментария предложенным ранее критериям оценки проанализирована.

Удовлетворительно - присутствуют все требуемые элементы отчета. Объем материала дает представление о существующих инструментальных средствах для реализации усовершенствованных методов и алгоритмов поставленных задач. Выбор инструментальных средств для решения поставленных задач имеет частичное обоснование. Предложенное обеспечение может позволить решить поставленные задачи.

Неудовлетворительно – некоторые элементы отчета отсутствуют, объем материала дает фрагментарное представление о существующих инструментальных средствах для реализации усовершенствованных методов и алгоритмов поставленных задач. Выбор инструментальных средств для решения поставленных задач не обоснован. Предложенное обеспечение не позволяет решать поставленные задачи.

#### **Раздел 4 Экспериментальные исследования**

Разработана методика проведения экспериментальных исследований. Сформулированы цели и задачи экспериментальных исследований. Разработан план эксперимента для достижения поставленных целей. Составлен отчет по проведению этапов эксперимента, приведены результаты экспериментов, выполнена их интерпретация, сделан вывод по результатам экспериментальных исследований. По сформулированным на предыдущих этапах исследования критериям проведена оценка эффективности решения

поставленных задач. Выполнен анализ адекватности решения задач Научного исследования поставленной цели Научного исследования.

*Критерии оценки курсового проекта:*

Оценка по курсовому проекту является комплексной. Она учитывает содержание и оформление пояснительной записки, качество графических материалов, содержание доклада, ответы на вопросы, соответствие содержанию и срокам выполнения отдельных этапов, определяемых индивидуальным планом обучающегося.

Отлично – содержание и оформление разделов пояснительной записки и графических материалов соответствует требованиям. В полной мере представлены все результаты этапа Научных исследований, методика проведения экспериментальных исследований проработана подробно и позволяет осуществлять эксперимент при эффективном использовании ресурсов (временных, материальных, энергетических и др.) с обеспечением достаточной точности эксперимента. Цели и задачи экспериментального исследования поставлены логически обосновано, позволяют сделать вывод об адекватности предложенных моделей и алгоритмов, план экспериментальных исследований отвечает поставленным задачам, обеспечивает достижение целей экспериментальных исследований. Интерпретация результатов эксперимента выполнена корректно и подтверждает достижение целей и задач эксперимента. Обучаемый свободно владеет материалом. Работа выполнялась регулярно и представлена в срок.

Хорошо – содержание и оформление разделов пояснительной записки и графических материалов соответствует требованиям. Представлены все результаты этапа Научных исследований, методика проведения экспериментальных исследований проработана позволяет осуществлять эксперимент при приемлемом использовании ресурсов (временных, материальных, энергетических и др.) с обеспечением приемлемой точности эксперимента. Цели и задачи экспериментального исследования позволяют сделать вывод об адекватности предложенных моделей и алгоритмов, план экспериментальных исследований приведен. Интерпретация результатов эксперимента подтверждает достижение целей и задач эксперимента. Обучаемый владеет материалом. Работа представлена в срок.

Удовлетворительно - содержание и оформление разделов пояснительной записки и графических материалов в основном соответствует требованиям. Дано описание методики экспериментальных исследований, позволяющей проводить экспериментальные исследования. Приведен план эксперимента, полученные результаты, некоторым образом выполнена их интерпретация. Обучаемый владеет материалом.

Неудовлетворительно - содержание и оформление разделов пояснительной записки и графических материалов соответствует требованиям частично. Описание методики экспериментальных исследований дано фрагментарно или отсутствует. План эксперимента не направлен на подтверждение адекватности результатов Научного исследования или отсутствует. Интерпретация результатов эксперимента не выполнена. Обучаемый не владеет материалом.

*Критерии оценки дифференцированного зачета:*

Отлично – присутствуют все требуемые элементы отчета. Объем материала дает полное представление о проводимых экспериментальных исследованиях, полученные результаты интерпретированы и служат основанием для подтверждения адекватности решения задач Научного исследования в целом. Сделан вывод о дальнейших перспективах Научного исследования.

Хорошо - присутствуют все требуемые элементы отчета. Объем материала дает полное представление о проводимых экспериментальных исследованиях, полученные результаты служат основанием для подтверждения адекватности решения задач Научного исследования в целом и позволяют сделать вывод о дальнейших перспективах Научного исследования.

Удовлетворительно - присутствуют все требуемые элементы отчета. Объем материала дает представление о проводимых экспериментальных исследованиях, полученные

результаты могут служить основанием для подтверждения адекватности решения задач Научного исследования в целом.

Неудовлетворительно – некоторые элементы отчета отсутствуют, объем материала дает фрагментарное представление о порядке и результатах экспериментального исследования, адекватность решения задач Научного исследования не обоснована.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение Научных исследований

### 7.1 Основная литература

1. Шкляр М. Ф. Основы научных исследований .— М.: Дашков и К, 2014 .— 243 с.
2. Кузнецов И. Н. Основы научных исследований .— М.: Дашков и К, 2014 .— 282 с.

### 7.2 Дополнительная литература

1. Шкляр М.Ф. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : / М. Ф. Шкляр .— Москва : Дашков и К, 2012 .— 243 с.

2. Рыжков И. Б. Основы научных исследований и изобретательства : [учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки (специальностям) 280400 - "Природообустройство", 280300 - "Водные ресурсы и водопользование"] / И. Б. Рыжков .— Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2013 .— 222, [2] с. : ил. ; 21 см .— (Учебники для вузов. Специальная литература) .— см. на сайте раздел "АССОРТИМЕНТНАЯ ВЫСТАВКА" или кликните на URL-> .— Библиогр.: с. 220 (14 назв.) .— ISBN 978-5-8114-1264-8 .—

### 7.3 Периодические издания

1. Новости образования // Alma mater = Вестник высшей школы .— 2014 .— № 2 .— С. 4-5 .— (Понемногу о многом) .— ISSN 0321-0383.

2. Российская Федерация. Правительство. О Концепции развития математического образования в Российской Федерации : распоряжение от 24.12.2013, № 2506-р // Официальные документы в образовании .— 2014 .— № 4 .— С. 6-15 .— (Политика) .— ISSN 0234-7512 .— Прил.

### 7.4 Интернет-ресурсы

Каждый обучающийся (аспирант) в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к следующим электронно-библиотечным системам (ЭБС «Лань» (<http://e.lanbook.com/>), ЭБС Ассоциации «Электронное образование Республики Башкортостан» <http://e-library.ufa-rb.ru/>, Консорциум аэрокосмических вузов России <http://elsau.ru/>, Электронная коллекция образовательных ресурсов УГАТУ <http://www.library.ugatu.ac.ru/cgi-bin/zgate.exe?init+ugatu-fulltxt.xml,simple-fulltxt.xsl+rus>), содержащим все издания основной литературы, перечисленные в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, НИР сформированным на основании прямых договорных отношений с правообладателями.

Обучающимся обеспечен доступ электронным библиотечным системам, перечисленным в таблице 4

Табл. 4

№	Наименование ресурса	Объем фонда электронных ресурсов (экз.)	Доступ	Реквизиты договоров с правообладателями
1.	ЭБС «Лань» <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>	41716	С любого компьютера, имеющего выход в Интернет, после регистрации в ЭБС по сети УГАТУ	Договор ЕД-671/0208-14 от 18.07.2014. Договор № ЕД -1217/0208-15 от 03.08.2015
2.	ЭБС Ассоциации	1225	С любого	ЭБС создается в

	«Электронное образование Республики Башкортостан» <a href="http://e-library.ufa-rb.ru">http://e-library.ufa-rb.ru</a>		компьютера, имеющего выход в Интернет, после регистрации в АБИС «Руслан» на площадке библиотеки УГАТУ	партнерстве с вузами РБ. Библиотека УГАТУ – координатор проекта
3.	Консорциум аэрокосмических вузов России <a href="http://elsau.ru/">http://elsau.ru/</a>	1235	С любого компьютера, имеющего выход в Интернет, после регистрации в АБИС «Руслан» на площадке библиотеки УГАТУ	ЭБС создается в партнерстве с аэрокосмическими вузами РФ. Библиотека УГАТУ – координатор проекта
4.	Электронная коллекция образовательных ресурсов УГАТУ <a href="http://www.library.ugatu.ac.ru/cgi-bin/zgate.exe?Init+ugatu-fulltxt.xml,simple-fulltxt.xsl+rus">http://www.library.ugatu.ac.ru/cgi-bin/zgate.exe?Init+ugatu-fulltxt.xml,simple-fulltxt.xsl+rus</a>	528	С любого компьютера по сети УГАТУ	Свидетельство о регистрац. №2012620618 от 22.06.2012

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.

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 50 экземпляров каждого из изданий основной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), практик и не менее 25 экземпляров дополнительной литературы на 100 обучающихся. Общий фонд библиотеки УГАТУ 1336379 изданий (из них печатные документы 902494 (из них периодические издания 68756)), электронные издания 430448, аудиовизуальные материалы 3437.

Обучающимся обеспечен доступ к электронным ресурсам и информационным справочным системам, перечисленным в таблице 5.

Таблица 5

№	Наименование ресурса	Объем фонда электронных ресурсов	Доступ	Реквизиты договоров с правообладателями
1	Электронная библиотека диссертаций РГБ	885352 экз.	Доступ с компьютеров читальных залов библиотеки, подключенных к ресурсу	Договор №1330/0208-14 от 02.12.2014
2	СПС «КонсультантПлюс»	2007691 экз.	По сети УГАТУ	Договор 1392/0403-14 т 10.12.14
3	СПС «Гарант»	6139026 экз.	Доступ с компьютеров читальных залов библиотеки, подключенных к ресурсу	ООО «Гарант-Регион, договор № 3/Б от 21.01.2013 (продолгован до 08.02.2016.)

4	ИПС «Технорма/Документ»	36939 экз.	Локальная установка: библиотека УГАТУ-5 мест; кафедра стандартизации и метрологии-1 место; кафедра начертательной геометрии и черчения-1 место	Договор № АОСС/914-15 № 989/0208-15 от 08.06.2015.
5	Научная электронная библиотека eLIBRARY* <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>	9169 полнотекстовых журналов	С любого компьютера, имеющего выход в Интернет, после регистрации в НЭБ на площадке библиотеки УГАТУ	ООО «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА». № 07-06/06 от 18.05.2006
6	Тематическая коллекция полнотекстовых журналов «Mathematics» издательства Elsevier <a href="http://www.sciencedirect.com">http://www.sciencedirect.com</a>	120 наимен. журнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	Договор №ЭА-190/0208-14 от 24.12.2014 г.
7	Научные полнотекстовые журналы издательства Springer* <a href="http://www.springerlink.com">http://www.springerlink.com</a>	1900 наимен. журнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	Доступ открыт по гранту РФФИ
8	Научные полнотекстовые журналы издательства Taylor & Francis Group* <a href="http://www.tandfonline.com/">http://www.tandfonline.com/</a>	1800 наимен. журнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и Государственной публичной научно-технической библиотекой России (далее ГПНТБ России)
9	Научные полнотекстовые журналы издательства Sage Publications*	650 наимен. журнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки

				и ГПНТБ России
10	Научные полнотекстовые журналы издательства Oxford University Press* <a href="http://www.oxfordjournals.org/">http://www.oxfordjournals.org/</a>	275 наимен. журналов	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
11	Научный полнотекстовый журнал Science The American Association for the Advancement of Science <a href="http://www.sciencemag.org">http://www.sciencemag.org</a>	1 наимен. журнала.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
12	Научный полнотекстовый журнал Nature компании Nature Publishing Group* <a href="http://www.nature.com/">http://www.nature.com/</a>	1 наимен. журнала	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
13	Научные полнотекстовые журналы Американского института физики <a href="http://scitation.aip.org/">http://scitation.aip.org/</a>	18 наимен. журналов	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
14	Научные полнотекстовые ресурсы Optical Society of America* <a href="http://www.opticsinfobase.org/">http://www.opticsinfobase.org/</a>	22 наимен. журн.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
15	База данных GreenFile компании EBSCO* <a href="http://www.greeninfoonline.com">http://www.greeninfoonline.com</a>	5800 библиографич записей, частично с полными текстами	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	Доступ предоставлен компанией EBSCO российским организациям-участникам

				консорциума НЭЙКОН (в том числе УГАТУ - без подписания лицензионного договора)
16	Архив научных полнотекстовых журналов зарубежных издательств*- Annual Reviews (1936-2006) Cambridge University Press (1796-2011) цифровой архив журнала Nature (1869- 2011) Oxford University Press (1849– 1995) SAGE Publications (1800-1998) цифровой архив журнала Science (1880 -1996) Taylor & Francis (1798-1997) Институт физики Великобритании The Institute of Physics (1874-2000)	2361 наимен. журн.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	Доступ предоставлен российским организациям-участникам консорциума НЭЙКОН (в том числе УГАТУ - без подписания лицензионного договора)

## 8. Материально-техническое обеспечение Научных исследований

Материально-техническая база обеспечивается наличием:

- зданий и помещений, находящихся у университета на правах собственности, оперативного управления или аренды, оформленных в соответствии с действующими требованиями законодательства Российской Федерации. Обеспеченность одного обучающегося, приведенного к очной форме обучения, общими учебными площадями не ниже нормативного критерия ;

- лекционных аудиторий с современными средствами демонстрации;

- оборудования для оснащения междисциплинарных, межкафедральных, межфакультетских лабораторий, в том числе современного, высокотехнологичного оборудования, обеспечивающего реализацию ОПОП ВО с учетом направленности подготовки: Научно-исследовательская лаборатория ОПТЭЛ (межвузовская), Учебно-научная лаборатория микроробототехники (межфакультетская) , Учебно-научная лаборатория «Газотурбинная установка ТЭЦ на базе микротурбины» (межфакультетская); Научно-исследовательская лаборатория теории управления и системного анализа (междисциплинарная), Учебно-научная лаборатория автоматизации технологических процессов (междисциплинарная), Лаборатория управления безопасностью и надежностью сложных систем (междисциплинарная);

- вычислительного и телекоммуникационного оборудования и программных средств, необходимых для реализации ОПОП ВО и обеспечения физического доступа к информационным сетям, используемым в образовательном процессе и научно-исследовательской деятельности: серверы: CPU IntelXenon E3-1240 V3 3.4GHz/4core/1+8Mb/80W/5GT ASUS P9D-C /4L LGA1150 / PCI-E SVGA 4xGbLAN SATA ATX 4DDR-III HDD 3 Tb SATA 6Gb/s SeagataConstellation CS 3,5” 7200rpm 64 MbCrucia<CT102472BD160B> DDR-III DIMM 2x8Gb <ST3000NC002> CL11; компьютерная

техника: IntelCore i7-4790/ASUS Z97-K DDR3 ATX SATA3/Kingston DDR-III 2x4Gb 1600MHz/Segate 1Tb SATA-III/ Kingston SSD Disk 240Gb;

Программный комплекс – операционная система Microsoft Windows (№ договора ЭФ-193/0503-14, 1800 компьютеров, на которые распространяется право пользования)

Программный комплекс –Microsoft Office (№ договора ЭФ-193/0503-14, 1800 компьютеров, на которые распространяется право пользования)

Программный комплекс –Microsoft Project Professional (№ договора ЭФ-193/0503-14, 50 компьютеров, на которые распространяется право пользования)

Программный комплекс – операционная система Microsoft Visio Pro (№ договора ЭФ-193/0503-14, 50 компьютеров, на которые распространяется право пользования)

Программный комплекс –серверная операционная система Windows Server Datacenter (№ договора ЭФ-193/0503-14, 50 компьютеров, на которые распространяется право пользования)

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса («лицензии 13C8-140128-132040, 500 users).

Dr.Web® Desktop Security Suite (K3) +ЦУ (АН99-VCUN-ТПП-6k3L, 415 рабочих станций)

ESET Smart Security Business (EAV-8424791, 500пользователей)

Пакет прикладных программ для выполнения инженерных и научных расчетов, ориентированных на работу с массивами данных - MATLAB,Simulink (Гос.контракт на основании протокола единой комиссии по размещению заказов УГАТУ №ЭА 01-271/11 от 08.12.2011 и др., до 50 мест); MATLAB Distributed Computing Server (Гос.контракт на основании протокола единой комиссии по размещению заказов УГАТУ №ЭА 01-271/11 от 08.12.2011 и др., 256 мест)

Программный пакет компьютерных вычислений Maple (договор № 545/10-2012 от 23.11.2012, 15 рабочих мест, также сетевые академические версии на 25 мест версии 12)

Программный пакет компьютерных вычислений Matematica (договор № 545/10-2012 от 23.11.2012, сетевая академическая лицензия на 2 места).

- специализированных полигонов и баз учебных и учебно-научных практик: УНПП «Молния», Институте механики УНЦ РАН, филиал кафедры ОАО НИИ «Солитон»;

## **9 Реализация Научных исследований лицами с ОВЗ**

Выбор мест и способов прохождения Научных исследований для обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ осуществляется с учетом требований их доступности, а также рекомендованных условий и видов труда. В таком случае требования к структуре и содержанию научных исследований адаптируются под конкретные ограничения возможностей здоровья обучающегося, и отражаются в индивидуальном задании на Научные исследования