

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра Сопротивления материалов



Проверено

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

*01.06.01 Математика и механика*

**Программа**

*Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры*

**Квалификация выпускника**

*Исследователь. Преподаватель-исследователь*

**Форма обучения**

*Очная*

Уфа 2015

Программа научных исследований является приложением к основной профессиональной образовательной программе высшего образования по направлению подготовки научно-педагогических кадров высшей квалификации по направлению 01.06.01 *Математика и механика* и направленности *Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры*.

Составители: \_\_\_\_\_  *В.С. Жернаков*

Программа одобрена на заседании кафедры сопротивления материалов  
"21" *МАЯ* 20*15*г., протокол № *9*

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  *В.С. Жернаков*

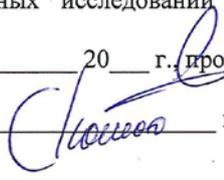
Программа научных исследований утверждена на заседании Научно-методического совета по УГСН 01.00.00 Математика и механика

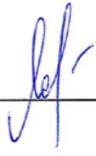
"01" *ИЮЛЯ* 20*15*г., протокол № *1*

Председатель НМС \_\_\_\_\_  *В.В. Водопьянов*

Программа научных исследований обсуждена и одобрена научно-техническим советом УГАТУ

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Председатель \_\_\_\_\_  и.о. проректора по НИИД А.Г. Лютов

Начальник ООПМА \_\_\_\_\_  *И.А. Лакман*

## Оглавление

1.Цели и задачи Научных исследований.....	4
2.Требования к результатам НИР .....	4
3. Место Научных исследований в структуре ОПОП научно-педагогических кадров высшей квалификации .....	4
4. Структура и содержание Научных исследований.....	6
5.Место, сроки и формы проведения Научных исследований.....	10
6. Формы аттестации.....	10
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение Научных исследований.....	15
8. Материально-техническое обеспечение Научных исследований.....	19
9. Реализация Научных исследований лицами с ОВЗ.....	19

## **1. Цели и задачи Научных исследований**

Целью Научных исследований является закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, приобретение им практических навыков и компетенций, а также опыта самостоятельной научно-исследовательской деятельности, связанной с актуальными научными проблемами избранного научного направления. В Научные исследования входит научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации), которая должна соответствовать критериям, установленным для научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание учёной степени кандидата наук.

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, докладов, проведение семинаров, конференций.

## **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) 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;

УК-5 - способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.

Общепрофессиональные компетенции:

ОПК-1 - способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.

Профессиональные компетенции:

ПК-1 - способность формулировать прикладные аспекты задач исследования, разрабатывать математические модели реальных процессов, интерпретировать и представлять результаты исследований; способность применять перспективные методы математического моделирования и оптимизации проектируемых конструкций, методы расчетов и физических экспериментов для создания и развития базы математического моделирования изучаемых закономерностей;

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

Программа Научных исследований выполняется обучающимся в течение 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 сопровождением и логическим продолжением дисциплин базовой части: «Иностранный язык», «История и философия науки»; дисциплины и модуля вариативной части: «Методика работы над литературными источниками», «Модуль: Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры»; дисциплин по выбору: «Конструкционная прочность и механика разрушения»/«Экспериментальные методы исследования динамики и прочности»; прохождение Научно-исследовательской практики. Логическая и содержательно-методическая взаимосвязь разделов программы Научных исследований и предшествующих им дисциплин приведена в таблице Исходящие компетенции с указанием уровней их сформированности. 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 отсутствуют в связи с началом освоения блока в 1 семестре.

Исходящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции *	Название дисциплины (модуля), сформировавшего данную компетенцию
1	Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	УК-3	базовый	Научно-исследовательская практика
2	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	УК-5	базовый	Научно-исследовательская практика
3	способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1	базовый	Научно-исследовательская практика, ГИА
4	Способность выполнять теоретические исследования процессов создания, накопления и обработки лингвистической информации, включая анализ и создание моделей языковых данных и знаний	ПК-1	базовый	Научно-исследовательская практика, ГИА

#### 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		
		Индивидуальное задание	Коллективное задание	Всего часов
1	<i>Анализ проблематики в области профессиональной деятельности</i>	400	0	400
2	<i>Построение и анализ математической модели</i>	1000	0	1000
3	<i>Разработка методов исследования</i>	2000	0	2000
4	<i>Экспериментальные исследования</i>	1100	0	1448
5	<i>Оформление отчета по научным исследованиям</i>	472	0	472
6	<i>Подготовка к публикации результатов научных исследований</i>	1000	0	1000
7	<i>Публичное представление результатов научных исследований</i>	400	0	400
<b>Итого</b>		<b>6372</b>		<b>6372</b>

## 4.2. Содержание Научных исследований

Теоретическое обучение рассматривается в рамках настоящей программы как самостоятельная работа обучаемых, 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.

Выполнение индивидуального задания имеет своей целью формирование:

способностей формулировать прикладные аспекты задач исследования, разрабатывать математические модели реальных процессов, интерпретировать и представлять результаты исследований (ПК-1); научные основы развития теории, создания, внедрения и эксплуатации перспективных объектов профессиональной деятельности; социально-культурное содержание деятельности исследователя; основные этапы решения научных и прикладных задач на ЭВМ (ОПК-1), о направлениях исследований международных и российских коллективов по выбранной теме (УК-3); роли мотивации в творческой профессиональной деятельности как самодостаточной и саморегулируемой системы (УК-5);

умений аккумулировать имеющийся опыт исследований, синтезировать усовершенствованные решения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных технологий; решать задачи обработки информации с помощью современных инструментальных средств и информационно-коммуникационных технологий; использовать технические средства для задач обработки информации (ОПК-1); осуществлять постановку, планирование и проведение научно-исследовательских работ теоретического и прикладного характера (ПК-1); соблюдать правила служебного этикета, нормы профессиональной этики для установления нормального социально-психологического контакта (УК-3); осуществлять систематическую работу по самообразованию, совершенствованию профессионально значимых умений и навыков (УК-5);

навыков ведения различных форм социально-речевых контактов; навыками осуществления эффективных межличностных коммуникаций (УК-3);; навыками использования полученных знаний и методов для анализа проблем в профессиональной деятельности (УК-5); навыком оценки состояния развития перспективного научного направления по имеющейся информации; формализации знаний (ОПК-1); разработки корректных математических моделей прочностного анализа инженерных сооружений, максимально приближенных к условиям эксплуатации; выбора методов решения поставленной задачи теории упругости; (ПК-1).

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

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

### **Раздел 1 Анализ проблематики в области профессиональной деятельности (400 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 Построение и анализ математической модели (1000 часа)**

Построение математической модели для дальнейшего диссертационного исследования, описание технических приложений рассматриваемой модели. Анализ модели известными методами.

## **Раздел 3 Разработка методов исследования (2000 часов)**

Разработка новых методик и алгоритмов для решения задач механики упругодеформированного тела.

## **Раздел 4 Экспериментальные исследования (1100 часов)**

Составление методики проведения экспериментальных исследований. Формулирование целей и задач экспериментальных исследований, планирование экспериментов. Проведение этапов экспериментального исследования, анализ и интерпретация результатов экспериментов.

## **Раздел 5 Оформление отчета по научным исследованиям (472 часов)**

Составление аналитического отчета по проделанной работе. Анализ адекватности решения задач выполняемого научного исследования по обработанным результатам эксперимента. Оценка эффективности решения поставленных задач научного исследования.

## **Раздел 6 Подготовка к публикации результатов научных исследований (1000 часов)**

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 7 Публичное представление результатов научных исследований (400 часов)**

Представление результатов исследований на семинарах кафедры и конференциях.

## **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 постановка задач, соответствующих избранной тематике научного исследования; 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 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.

## **Процедура защиты курсовой работы**

Защита курсовой работы предполагает публичное выступление аспиранта на заседании специально созданной комиссии по защите курсовых работ, которая определяет уровень теоретических знаний и практических умений аспиранта, соответствие работы предъявляемым к ней требованиям. В состав комиссии по защите курсовых работ входят 2 человека из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу, имеющих ученую степень по соответствующей научной специальности, один из которых научный руководитель аспиранта.

Процедура защиты курсовой работы состоит из выступления аспиранта (7-10 минут) с докладом по теме курсовой работы с использованием мультимедийных технологий (презентация PowerPoint), ответов аспиранта на вопросы по теме курсовой работы, обсуждения качества работы и ее окончательной оценки.

Выступление аспиранта в ходе защиты должно быть четким, лаконичным, содержать основные направления работы над темой курсовой работы, выводы и результаты проведенного исследования.

Сроки защиты курсовой работы устанавливаются распоряжением по кафедре в соответствии с утвержденным графиком учебного процесса (4 семестр).

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

При подготовке научно-педагогических кадров высшей квалификации по направлению *01.06.01 Математика и механика* и направленности *Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры* установлена распределенная форма проведения научных исследований в течение всего срока обучения с 1 по 4 курс (1-8 семестры).

Место проведения научно-исследовательской работы обуславливаются спецификой содержания ее форм. Преимущественная доля форм научно-исследовательской работы реализуются в часы самостоятельной подготовки аспиранта.

Самостоятельная научно-исследовательская работа аспирантов организуется на кафедрах университета, в его научно-исследовательских и научно-образовательных лабораториях, библиотеке, в других организациях и учреждениях, с которыми университет имеет договоры о научно-образовательном сотрудничестве.

## **6. Формы аттестации**

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

Текущий контроль обучающихся направления *01.06.01 Математика и механика* и направленности *Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры* 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 (согласно индивидуальному плану работы обучающегося). Защита 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	Анализ проблематики в области профессиональной деятельности	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-5	пороговый уровень	
		ОПК-1	пороговый уровень	
		ПК-1	пороговый уровень	
2	Построение и анализ математической модели	УК-3	базовый уровень	Аналитический отчет по теоретико-методологической проработке темы Результаты теоретического моделирования и качественной оценки адекватности предложенных моделей
		УК-5	базовый уровень	
3	Разработка методов исследования	ОПК-1	базовый уровень	Пояснительная записка и материалы курсовой работы Материалы научных публикаций Выводы по проделанной работе Скорректированный план проведения Научных исследований
		ПК-1	базовый уровень	
4	Экспериментальные исследования	УК-3	повышенный уровень, конечный результат, освоения компетенции	Аналитический отчет по теоретико-методологической проработке темы Результаты теоретического моделирования и качественной оценки адекватности предложенных моделей
5	Оформление отчета по научным исследованиям	УК-5	повышенный уровень, конечный результат, освоения компетенции	Пояснительная записка и материалы курсовой работы Материалы научных публикаций Выводы по проделанной работе
6	Подготовка к публикации результатов научных исследований	ОПК-1	повышенный уровень, конечный результат, освоения компетенции	Скорректированный план проведения Научных исследований
7	Публичное представление результатов научных исследований	ПК-1	повышенный уровень, конечный результат, освоения компетенции	Скорректированный план проведения Научных исследований

	исследований			
--	--------------	--	--	--

*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.

*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 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 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 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 постановки задач даны фрагментарно. Обоснование корректности предложенных моделей, критериев их эффективности вызывают сомнения. Обучаемый не владеет материалом.

*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 на выполнена. Обучаемый не владеет материалом.

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

### **7.1 Основная литература**

1. Горшков, А. Г. Теория упругости и пластичности : учебник для вузов / А. Г. Горшков, Э. И. Старовойтов, Д. В. Тарлаковский .— Москва : Физматлит, 2002 .— 416 с.
2. Теория пластичности и ползучести в инженерном деле / Н. С. Можаровский .— 1991 .— 262 с.
3. Ползучесть элементов машиностроительных конструкций / А.Н.Подгорный .— Киев : Наукова думка, 1984 .— 262с.
4. Хеллан К. Введение в механику разрушения.— М.: Мир, 1988.— 364 с.
5. Гузь, А.Н. Механика разрушения композитных материалов при сжатии / А. Н. Гузь ; АН УССР, Ин-т механики .— Киев : Наукова думка, 1990 .— 632 с.
6. Костиков, В. И. Сверхвысокотемпературные композиционные материалы / В. И. Костиков, А. Н. Варенков .— Москва : Интермет Инжиниринг, 2003 .— 560 с.
7. Композиционные материалы в машиностроении / Ю. Л. Пилиповский [и др.] .— Киев : Тэхніка, 1990 .— 139 с.
8. Первушин Ю.С., Жернаков В.С. Основы механики, проектирования и технологии изготовления изделий из слоистых композиционных материалов: Учеб. пособие/ Ю.С. Первушин, В.С. Жернаков. – Уфа: изд. УГАТУ. – 2008. – 303 с.

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Гохфельд Д. А. , Садаков О. С. Пластичность и ползучесть конструкций при повторных нагружениях.- М. : Машиностроение, 1984.- 256 с.
2. ГОСТ 25506-85. Расчеты и испытания на прочность. Методы механических испытаний металлов. Определение характеристик трещиностойкости (вязкости разрушения) при статическом нагружении.
3. Будилов И.Н., Жернаков В.С. Сопротивление разрушению элементов разъемных соединений высоконагруженных конструкций.-М.:Наука, 2000.-240С.

### **7.3 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.xml+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

Таблица 4

## ЭБС, доступные УГАТУ

№	Наименование ресурса	Объем фонда электронных ресурсов (экз.)	Доступ	Реквизиты договоров с правообладателями
	2	3	4	5
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 – 1185/0208-16 от 08.08.2016
2.	ЭБС Ассоциации «Электронное образование Республики Башкортостан» <a href="http://e-library.ufa-rb.ru">http://e-library.ufa-rb.ru</a>	1225	С любого компьютера, имеющего выход в Интернет, после регистрации в АБИС «Руслан» на площадке библиотеки УГАТУ	Учредительный договор Ассоциации образовательных организаций «Электронное образование Республики Башкортостан» от 29.11.2013
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	Договор о сетевом взаимодействии от 15.12.2014
4.	Электронная коллекция образовательных ресурсов УГАТУ <a href="http://www.library.ugatu.ac.ru/cgi-bin/zgate.exe?Init+ugatu-fulltxt.xml,simple-fulltxt.xml+rus">http://www.library.ugatu.ac.ru/cgi-bin/zgate.exe?Init+ugatu-fulltxt.xml,simple-fulltxt.xml+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

### Электронные ресурсы, доступные УГАТУ

№	Наименование ресурса	Объем фонда электронных ресурсов	Доступ	Реквизиты договоров с правообладателями
1.	Электронная библиотека диссертаций РГБ <a href="http://dvs.rsl.ru">http://dvs.rsl.ru</a>	885 898 экз.	Доступ с компьютеров читальных залов библиотеки, подключенных к ресурсу	Договор №2255/0208-15 от 23.12.2015
2.	База данных Proquest Dissertations	более 3,5	С любого компью-	В рамках Государственного

	and Theses Global <a href="http://search.proquest.com/">http://search.proquest.com/</a>	млн. диссертаций и дипломных работ	тера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	контракта от 17.02.2016 г. №14.596.11.0014 между Министерством образования и науки РФ и Государственной публичной научно-технической библиотекой России (далее ГПНТБ России) Сублиц. договор №ProQuest/15152/0208-16 от 02.06.2016
3.	СПС «КонсультантПлюс»	2007691 экз.	По сети УГАТУ	Договор ЗК-2318/0106-15 от 30.12.2015
4.	СПС «Гарант»	6139026 экз.	Доступ с компьютеров читальных залов библиотеки, подключенных к ресурсу	Договор 15\0208-16 от 15.03.2016
5.	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.
6.	Научная электронная библиотека eLIBRARY* <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>	919 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
7.	Реферативная база данных Scopus* <a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a>	Индексирует более 21 тыс. наименований журналов	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 21.06.2016 г. №14.596.11.0015 между Министерством образования и науки РФ и ГПНТБ России Сублиц. договор №Scopus/021 №1545/0208-16 от 18.10.2016
8.	Патентная база данных компании Questel Orbit* <a href="http://www.orbit.com">http://www.orbit.com</a>	55 млн. документов	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 17.02.2016 г. №14.596.11.0014 между Министерством образования и науки РФ и ГПНТБ России Сублиц. договор №Questel/15146/0208-16 от 02.06.2016
9.				
10.	Научные полнотекстовые журналы издательства Taylor & Francis Group* <a href="http://www.tandfonline.com/">http://www.tandfonline.com/</a>	1700 наимен. журнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 17.02.2016 г. №14.596.11.0014 между Министерством образования и науки РФ и ГПНТБ России Сублиц. договор №T&F/15144/0208-16 от 02.06.2016

11.	Научные полнотекстовые журналы издательства Sage Publications* <a href="http://online.sagepub.com/">http://online.sagepub.com/</a>	790 наимен. журнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 17.02.2016 г. №14.596.11.0014 между Министерством образования и науки РФ и ГПНТБ России Сублиц. договор №Sage/151 47/0208-16 от 02.06.2016
12.	Научные полнотекстовые журналы издательства Oxford University Press* <a href="http://www.oxfordjournals.org/">http://www.oxfordjournals.org/</a>	255 наимен. Журналов	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 17.02.2016 г. №14.596.11.0014 между Министерством образования и науки РФ и ГПНТБ России Сублиц. договор №OUP-151 43/0208-16 от 02.06.2016
13.	База данных Computers & Applied Sciences Complete компании EBSCO Publishing <a href="http://search.ebscohost.com">http://search.ebscohost.com</a>	1000 наим. журн.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 17.02.2016 г. №14.596.11.0014 между Министерством образования и науки РФ и ГПНТБ России Сублиц. договор №CASC/151 50/0208-16 от 02.06.2016
14.	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 17.02.2016 г. №14.596.11.0014 между Министерством образования и науки РФ и ГПНТБ России Сублиц. договор №Science/151 45/0208-16 от 02.06.2016
15.	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 17.02.2016 г. №14.596.11.0014 между Министерством образования и науки РФ и ГПНТБ России Сублиц. договор №AIP/151 48/0208-16 от 02.06.2016
16.	Научные полнотекстовые ресурсы Optical Society of America* <a href="http://www.opticsinfobase.org/">http://www.opticsinfobase.org/</a>	19 наимен. журн.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 17.02.2016 г. №14.596.11.0014 между Министерством образования и науки РФ и ГПНТБ России Сублиц. договор №OSA/151 49/0208-16 от 02.06.2016
17.	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 НЭИКОН (в т.ч. УГАТУ - без подписания лицензионного договора)
18.	Реферативная база данных INSPEC компании EBSCO Publishing <a href="http://search.ebscohost.com">http://search.ebscohost.com</a>	Более 11 млн. библиографич записей		В рамках Государственного контракта от 17.02.2016 г. №14.596.11.0014 между Министерством образования и науки РФ и ГПНТБ России Сублиц. Договор №INSPEC/151 51/0208-16 от 02.06.2016
19.	Архив научных полнотекстовых журналов зарубежных изда-	2361 наимен. журн.	С любого компьютера по сети УГА-	Доступ предоставлен российским организациям-участникам

<p>теперь*-  <a href="http://archive.neicon.ru">http://archive.neicon.ru</a>  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 &amp; Francis (1798-1997)  Институт физики Великобритании  The Institute of Physics (1874-2000)</p>		<p>ТУ, имеющего выход в Интернет</p>	<p>консорциума НЭИКОН (в т. ч. УГАТУ - без подписания лицензионного договора)</p>
---	--	--------------------------------------	---

\* Периодические издания получены по Гранту и на баланс библиотеки не принимались.

## 8. Материально-техническое обеспечение Научных исследований

Аудиторный фонд кафедры телекоммуникационных систем включает как традиционные учебные аудитории, так и специализированные, обеспечивающие проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Специализированные аудитории оснащены современной вычислительной, мультимедийной, проекционной и аудио-видео техникой.

Материально-техническая база обеспечивается наличием:

- лекционных аудиторий с современными средствами демонстрации: 2-122, 2-124;
- кафедральных лабораторий, обеспечивающих реализацию ОПОП ВО: 2-124, 2-122,1-033;

### Технические средства обучения:

Компьютерный класс, оснащенный персональными компьютерами, подключенными к сети Internet. Программное обеспечение включает в себя средство разработки чертежей КОМПАС 3D v.13, а также Mathlab, MS Windows XP, Adobe Acrobat Reader, Microsoft Office, Ansys и другие.

## 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