

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Нанотехнологий»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

И.Г. Зарипов

2015 г.



ПРОГРАММА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

Уровень подготовки

Высшее образование- магистратура

Направление подготовки (специальность)

28.04.02 – Наноинженерия

Направленность (профиль), специализация

Наноинженерия в машиностроении

Квалификация (степень) выпускника

Магистр

Уфа 2015

Программа научно-исследовательской работы /сост. Р.К.Исламгалиев – Уфа: УГАТУ, 2015. - 27 с.

Программа НИР является приложением к Основной профессиональной образовательной программе высшего образования по направлению 28.04.02 Наноинженерия и профилю «Наноинженерия в машиностроении»:

Составитель _____ Р.К.Исламгалиев

(подпись)

Программа одобрена на заседании кафедры Нанотехнологий _____
"21" 05 2015г., протокол № 8

Заведующий кафедрой _____ Р.З. Валиев

Программа НИР утверждена на заседании Научно-методического совета по УГСН
28.00.00 Нанотехнологии и наноматериалы
код и наименование УГСН

"28" 05 2015г., протокол № 4

Председатель НСМ _____ Р.З. Валиев

Начальник ООПБС (ООПМА) _____ И.А. Лакман

Содержание

1. Цели и задачи НИР.....	4
2. Требования к результатам НИР.....	4
3. Место НИР в структуре ОПОП подготовки магистра.....	5
4. Структура и содержание НИР.....	5
5. Место, сроки и формы проведения НИР.....	7
6. Формы аттестации.....	7
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение НИР	7
8. Материально-техническое обеспечение НИР	8
9. Реализация НИР лицами с ОВЗ.....	9

1. Цели и задачи НИР

Согласно профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО), реализуемой в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Уфимский государственный авиационный технический университет» (УГАТУ) по направлению подготовки (специальности) 28.04.02 Наноинженерия и направленности (профилю, специализации) «Наноинженерия в машиностроении», научно-исследовательская работа является обязательным видом учебных занятий, непосредственно ориентированных на теоретическую и профессионально-практическую подготовку обучающихся. В соответствии с общими целями ОПОП ВО, научно-исследовательская работа направлена на закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, приобретение им практических навыков и компетенций, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности,

Целью НИР является подготовка магистранта к самостоятельной научно-исследовательской работе, основным результатом которой является написание и успешная защита магистерской диссертации, а также проведение научных исследований в составе творческого коллектива.

Задачами НИР являются:

- овладение научным методом познания и на его основе углубленное и творческое освоение учебного материала;
- овладение методикой и средствами самостоятельного решения научных и технических задач на базе использования системного подхода к проведению исследований;
- выработка навыков грамотного изложения результатов собственных научных исследований (отчеты, рефераты, доклады, научные статьи и др.);
- формирование и развитие способности ведения научной дискуссии и аргументированного обоснования и защиты полученных результатов;
- непосредственное участие в решении научных и технических задач, выдвигаемых наукой и практикой.

Система научно-исследовательской работы в процессе подготовки магистрантов в университете, как в едином учебно-научно-производственном комплексе, является неотъемлемой составной частью подготовки магистров, способных индивидуально и коллективно творчески решать профессиональные научные, технические и социальные задачи. Обучение с целенаправленным систематическим участием в НИР является важнейшим способом формирования и развития у магистрантов ответственности, профессионализма, творческого потенциала, созидательной жизненной позиции. Выполняемая магистрантом в процессе обучения НИР призвана наиболее полно обеспечить индивидуальность подхода и дифференцированность при подготовке специалистов.

2. Требования к результатам НИР

Выпускник, освоивший программу научно-исследовательской работы, должен обладать следующими компетенциями:

1. Способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК-2):

В результате освоения данной компетенции студент должен:

Знать: современные методы исследований структуры и свойств наноматериалов; основные характеристики объемных металлических наноматериалов.

Уметь: оценивать структуру и свойства металлов и сплавов после обработки различными методами интенсивной пластической деформации; прогнозировать структуру и свойства наноматериалов после различных термомеханических обработок.

Владеть: навыками применения современных методов исследований структуры и свойств при разработке наноматериалов и процессов их получения.

3. Место НИР в структуре ОПОП подготовки магистра

Содержание научно-исследовательской работы является логическим продолжением научно-производственной и служит основой для прохождения преддипломной практики, а также формирования профессиональной компетентности в области машиностроения.

Входные компетенции:

	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), практики сформировавшего данную компетенцию
	способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями магистерской программы)	ОК-7	базовый	Научно-производственная практика

Исходящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), практики, ГИА для которой данная компетенция является входной
	способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК-2	базовый	Преддипломная практика

4. Структура и содержание НИР

4.1 Структура НИР

Общая трудоемкость научно-исследовательской работы составляет 27 зачетных единиц, 972 часа.

№ раздела	Наименование раздела НИР	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы		
		Индивидуальное задание	Коллективное задание	Всего часов
1	Организационный этап	100		100
2	Подготовительный этап	200		200
3	Выполнение задания на НИР	572		572
4	Заключительный этап	100		100

	ИТОГО			972
--	-------	--	--	-----

4.2. Содержание научно-исследовательской работы

4.2.1 Организационный этап

Ежегодно кафедра нанотехнологий утверждает научных руководителей магистрантов и темы их научно-исследовательских работ.

Перед началом научно-исследовательских работ проводится встреча магистрантов с научными руководителями. На собрании разъясняются все основные положения программы научно-исследовательских работ, студентов знакомят с их правами и обязанностями, требованиями, предъявляемыми к отчету по НИР, порядком и формами проведения зачета.

Общая организация научно-исследовательской работы магистрантов осуществляется их научными руководителями.

4.2.2 Подготовительный этап

Данный этап предусматривает проведение инструктажа по технике безопасности.

Магистранты знакомятся с правилами по соблюдению мер безопасности на территории предприятия, а также с общими правилами гигиены и безопасности труда. Вводный инструктаж проводит ответственный за технику безопасности организации, где выполняется НИР.

Инструктаж на рабочем месте включает ознакомление с техникой производства, правильной организацией рабочего места, устройством установок, их опасными зонами, оградительными и защитными устройствами, безопасными приемами работы и правилами личной гигиены.

Магистранты, не знающие соответствующих правил по технике безопасности, к работе не допускаются. Ответственность за соблюдение магистрантами техники безопасности возлагается на его научного руководителя.

4.2.3 Выполнение задания на НИР

Данный этап практики предусматривает сбор, обработку и систематизацию материала в соответствии с заданием на НИР.

Индивидуальные задания на НИР должны предусматривать составление литературного обзора, проведение экспериментальных исследований, обсуждение полученных результатов.. Кроме того, эти задания должны быть направлены на закрепление теоретических знаний, полученных в период обучения в университете, подготовку к выполнению выпускной квалификационной работы.

В процессе выполнения научно-исследовательской работы магистрант должен:
изучить:

специальную научно-техническую литературу и патентные источники, отражающие достижения отечественной и зарубежной науки и техники в предметной области;

материалы и методики исследования, правила эксплуатации научно-исследовательского оборудования;

методы анализа и обработки экспериментальных данных;
требования к оформлению отчета по НИР.

выполнить:

экспериментальные исследования или моделирование в соответствии с заданием на НИР;

анализ достоверности полученных результатов;

В процессе выполнения научно-исследовательской работы магистрант должен подготовить:

доклады на конференциях;

статью в реферируемых научных журналах и/или сборниках трудов конференций;

4.2.4 Заключительный этап

Данный этап предусматривает подготовку, оформление и сдачу отчета по НИР.

Отчет должен соответствовать техническому заданию, выданному научным руководителем перед началом НИР.

5. Место, сроки и формы проведения НИР

НИР магистров проводится на кафедре нанотехнологий и в НИИ ФПМ ФГБОУ ВПО УГАТУ.

Учебным планом подготовки предусмотрены следующие НИР:

1. НИР (II курс, 3 семестр) – 6 недель.
2. НИР (II курс, 4 семестр) – 12 недель.

Во время проведения НИР запланировано выполнение курсового проекта (3 семестр) и курсовой работы (4 семестр).

Типичные темы курсового проекта (курсовой работы):

1. Исследования структуры и свойств стали 45, подвергнутой ИПДК
2. Исследования эволюции структуры и свойств технически чистой меди марки М1 в процессе РКУП
3. Исследования структуры и свойств УМЗ образцов чистого алюминия
4. Исследование влияния содержания кислорода на прочность и электропроводность чистой меди
5. Исследование влияния режима усталостных испытаний на микроструктуру и механические свойства УМЗ сплава ВТ6
6. Исследование прочности и электропроводности РКУП образцов меди М1
7. Исследование влияния структуры УМЗ сплава Cu-Cr на усталостные свойства
8. Исследование механических и электрических свойств алюминиевых сплавов системы Al-Cu, подвергнутых ИПДК
9. Исследование влияния защитных покрытий TiN и (TiV)N на микроструктуру и механические свойства УМЗ титанового сплава ВТ6
10. Исследование влияния РКУП на структуру и механические свойства алюминиевого сплава системы Al-Cu-Mg
11. Исследование эволюции сплава Ti-6Al-7Nb после термомеханической обработки
12. Исследование влияния температуры деформации на механическое поведение и параметр скоростной чувствительности КЗ и УМЗ сплавов TiNi
13. Исследование структуры и свойств стали 10, подвергнутой РКУП
14. Исследование структура и механических свойств УМЗ образцов алюминиевого сплава АК4-1
15. Исследование структуры и механических свойств УМЗ сплава системы Al- Mg-Li
16. Исследование микроструктуры и механических свойств титана Grade 4, подвергнутого РКУП-К и волочению
17. Исследование особенностей структуры и физико-механических свойств УМЗ алюминиевых сплавов системы Al-Mg-Si, обработанных методами ИПД
18. Исследование влияния термообработки на структуру и механическое поведение УМЗ сплавов TiNi
19. Исследование влияния режимов всесторонней изометрическойковки на структуру и механические свойства низкоуглеродистой стали 12ГБА

Курсовой проект (курсовая работа) является разделом НИР и выполняется в рамках индивидуального задания. Задание на курсовой проект выдается студентам в начале семестра и выполняется в рамках времени, отведенного на НИР.

Преподаватель обеспечивает еженедельный контроль за ходом выполнения работы, проводит консультации, указывает на ошибки, оценивает объем выполненных работ в процентах.

Оценка за курсовой проект (курсовую работу) выставляется исходя из критериев оригинальности и качества выполненной работы с учетом уровня знаний, показанных студентом во время защиты.

Тема задания на курсовой проект (курсовую работу) определяется преподавателем, по согласованию с научными руководителями студентов.

По результатам выполнения курсового проекта (курсовой работы) представляется презентация и пояснительная записка. Объем пояснительной записки составляет примерно 30 страниц машинописного текста. Пояснительная записка предоставляется в электронном виде и на бумажном носителе. Пояснительная записка должна состоять из титульного листа, задания на курсовую работу, содержания, введения, литературного обзора, постановки задачи, материала и методик исследования, результатов и обсуждения, выводов, списка использованной литературы.

Титульный лист является первой страницей и служит источником информации, необходимой для обработки и поиска работы.

На титульном листе приводят следующие сведения:

- наименование учебного заведения;
- наименование факультета;
- наименование кафедры;
- наименование работы;
- фамилия и инициалы студента;
- должность, ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы научного руководителя;
- дата защиты;
- оценка;
- город и год выполнения.

Задание содержит тему работы, цель работы, основные этапы исследования, перечень основных методик исследований, дату выдачи задания. Задание подписывается научным руководителем и студентом.

Содержание включает наименование всех разделов, подразделов и приложений с указанием страниц, с которых они начинаются.

Введение должно содержать актуальность темы, оценку современного состояния решаемой научно-технической проблемы, а также обоснование необходимости выполнения настоящей работы.

В литературном обзоре проводится анализ имеющихся экспериментальных данных по теме работы, из которого должна вытекать постановка задач исследований.

В разделе «Материалы и методики» описываются материалы, использованные в работе, а также особенности методик, использованных для экспериментальных исследований.

В разделе «Результаты и обсуждение» представляются полученные экспериментальные данные, а также проводится их обсуждение в сравнении с аналогичными результатами отечественных и зарубежных работ.

В разделе «Выводы» должны быть обобщены основные результаты проведенных исследований.

В разделе «Список использованных источников» должны содержаться сведения об источниках, использованных при выполнении работы. Сведения об источниках следует

располагать в порядке появления ссылок на источники в тексте работы и нумеровать арабскими цифрами.

Пример оформления задания на курсовой проект (курсовую работу):

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Факультет АТС
Кафедра нанотехнологий

ЗАДАНИЕ
на курсовую работу по НИР

Студенту группы _____

Тема работы:

Цель работы:

Основные этапы работы:

Основные методики исследования:

Задание выдано _____

Научный руководитель _____

Руководитель курсовой работы _____

Студент _____

6. Формы аттестации

Контроль НИР производится в соответствии с Положением о проведении промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости студентов (Приказ по ФГБОУ ВПО УГАТУ №299-О от 10.03.2015 г.).

Текущий контроль студентов проводится в дискретные временные интервалы руководителем НИР в следующих формах:

- выполнение индивидуальных заданий;
- формирование элементов отчета по НИР;
- отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, организованность, исполнительность, инициативность и др.).

Контроль по завершении НИР проводится в следующей форме:

- сформированный отчет по НИР;
- защита отчета по НИР (проводится научным руководителем НИР).

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

№ п/п	Контролируемые разделы	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Наименование оценочного средства
3	Выполнение задания на НИР	ОПК-2	базовый	Собеседование

Комплект оценочных материалов для оценки отчета по НИР:

1. Вопрос: раскрытие актуальности темы научно-исследовательской работы студента
2. Вопрос: оценка формулировки цели и задач научно-исследовательской работы студента
3. Вопрос: грамотность описания раздела посвященного описанию материалов и методик, использованных при выполнении научно-исследовательской работы
4. Вопрос: достоверность основных результатов, полученных при выполнении научно-исследовательской работы
5. Вопрос: обоснованность основных выводов, сделанных при выполнении научно-исследовательской работы

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

На сайте библиотеки УГАТУ <http://library.ugatu.ac.ru/> в разделе «Информационные ресурсы», подраздел «Доступ к БД» размещены ссылки на интернет-ресурсы.

7.1. Основная литература

1. Наноструктурные материалы, полученные интенсивной пластической деформацией / Р. З. Валиев, И. В. Александров. — Москва : Логос, 2000. — 272 с. : ил. ; 21 см. — Библиогр.: с. 251-271 (414 назв.). — ISBN 5-88439-135-8 : .

2. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии / А. И. Гусев. — Изд. 2-е., испр. — Москва : Физматлит, 2007. — 415, [1] с. : ил. 138, табл. 12 ; 21 см. — Резюме на англ. яз. — Библиогр. в конце глав. — Имен. и предм. указ.: с. 406-414. — ISBN 978-5-9221-0582-8.

3. Физика прочности и пластичности объемных наноматериалов : [учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению 210600 "Нанотехнологии", специальности 210602 "Наноматериалы", направлению 150700 "Физическое материаловедение", специальности 150702 "Физика металлов"] / Р. К. Исламгалиев ; Уфимский государственный авиационный технический университет (УГАТУ). — Уфа : УГАТУ, 2009. — 146 с. : ил. ; 21 см. — Библиогр.: с. 135-146 (130 назв.). — ISBN 978-5-86911-988-9.

4. Методы исследования структуры и свойств наноматериалов [Электронный ресурс] : [учебное пособие] / Р. К. Исламгалиев ; ФГБОУ ВПО Уфимский государственный авиационный технический университет. — Учебное электронное издание. — Уфа : УГАТУ, 2013. — 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) ; 12 см. — Заглав. с титул. экрана. — Систем. требования: Pentium 300 МГц, Windows 98, MS Internet Explorer 6.0, CD-ROM 12x и выше, 32 Мб RAM, видеокарта и монитор, поддерживающий режим 800x600 16 бит, мышь, звуковая карта.

7.2. Дополнительная литература

1. Нанотехнологии. Наноматериалы. Наносистемная техника : мировые достижения - 2008 год : сборник / под ред. П. П. Мальцева. — М. : Техносфера, 2008. — 430 с. : ил. ; 21 см. — (Мир материалов и технологий). — Содерж.: Англо-русский терминологический словарь по микро-и наносистемной технике. — Библиогр.: с. 429-430 (11 назв.). — ISBN 978-5-94836-180-2.

2. Нанотехнологии : [учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению "Нанотехнологии"] / Ч. Пул, Ф. Оуэнс ; пер. с англ. под ред. Ю. И. Головина. — 3-е изд., доп. — М. : Техносфера, 2007. — 375 с. ; 24 см. — (Мир материалов и технологий. VI; 03). — ISBN 978-5-94836-150-5.

7.3. Интернет ресурсы

На сайте библиотеки УГАТУ <http://library.ugatu.ac.ru/> в разделе «Информационные ресурсы», подраздел «Доступ к БД» размещены ссылки на интернет-ресурсы.

8. Материально-техническое обеспечение НИР

Для успешного прохождения НИР будет использовано следующее научно-исследовательское оборудование на кафедре нанотехнологий:

1. Проекционное оборудование для презентаций и проведения лекций.
2. Гидравлические пресса марки ДБ 2432 усилием 160 т.с. для которых имеются оснастки для обработки интенсивной пластической деформацией кручением (ИПДК) в условиях квазигидростатического давления, а также оригинальные установки, равноканального углового прессования (РКУП), РКУП с компонентой противодействия, равноканального углового прессования в параллельных каналах (РКУП-ПК).
3. Электропечи лабораторные SNOL 8.2/1100, KS-600, СШОЛ, СНОЛ для осуществления термической обработки.
4. Оборудование для пробоподготовки фирмы Struers, включая автоматический комплекс для струйной полировки и шлифовки TenuPol 5, шлифовально-полировальные станки «LaboPol-25», полировальный станок «НЕРИС», а также приборы для ручной полировки и шлифовки «Шлиф-2М» с возможностью работы при криогенных температурах позволяют быстро и качественно подготавливать образцы для металлографических и электронномикроскопических исследований. Станок электроэрозионной резки АРТА 120 с цифровым программным управлением, позволяет с высокой скоростью и точностью резать заготовки на образцы, как для приготовления фольг, так и для статических и циклических механических испытаний.
5. Лаборатория электронной микроскопии, оборудованная высокоразрешающим просвечивающим электронным микроскопом JEM-2100, а также растровыми электронными микроскопами JSM-6390 и JSM-6490LV оснащенными приставкой INCA для энергодисперсионного анализа, позволяющей проводить элементный химический анализ. Анализаторы дифракции обратно-рассеянных электронов и специальное программное обеспечение позволяют проводить автоматический анализ кристаллографических ориентировок отдельных кристаллитов с построением спектра разориентировок.
6. Лаборатория рентгеноструктурного анализа, оснащенная дифрактометрами ДРОН-3М, ДРОН-4 и Rigaku Ultima IV (производство Япония). Они оснащены специальной приставкой для текстурного анализа, программным обеспечением для анализа функций распределения разориентировок, анализа уширения рентгеновской линии с определением размера областей когерентного рассеяния и величины среднеквадратичных микроискажений кристаллической решетки.
7. Лаборатории оптической микроскопии, оснащенные микроскопами Olympus GX51 с фотомикрографической системой DP71 для получения цифровых изображений с ультравысоким разрешением и программным обеспечением для анализа изображений, Olympus GX41 GX41 с фотокамерой серии ALTRA с разрешением 2 мегапикселя (1596?1196) и системой анализа изображений, а также Фурье спектрометром вместе с зондовыми микроскопами INTEGRA Prima, оборудованными программным обеспечением для качественного и количественного анализа изображения, позволяют выполнять микроструктурный анализ в полуавтоматическом режиме, анализировать поверхностный рельеф с точностью до 1 нм, определять природу соединений (оксидов) на поверхности. Кроме того, данные лаборатории оснащены автоматическими микротвердомерами по Викерсу Duramin-2, Micromet 5101 для измерений твердости в соответствии с ГОСТ 2999-75, а также дилатометром DIL 402 C/4/G с горизонтальным расположением образца и температурным диапазоном до 1600°C. Данные приборы дают возможность выполнения детального анализа структурных и фазовых превращений в исследуемых материалах, проводить анализ кинетики выделения и растворения вторичных фаз, возврата и рекристаллизации структуры деформированных образцов.
8. В лаборатории механических испытаний имеются специально сконструированная машина для статических испытаний на растяжение образцов малых размеров, оснащенная видеоэкстензометром Fiedler Optoelectronics, обеспечивающим регистрацию перемещения с точностью до 0.1 мкм, универсальный динамометр Instron 1185, для механических

испытаний в соответствие с ГОСТ 1497-84 при разных скоростях нагружения и температурах.

9. Реализация НИР лицами с ОВЗ

Выбор мест и способов прохождения НИР 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 НИР адаптируются под конкретные ограничения возможностей здоровья обучающегося, и отражаются в индивидуальном задании на НИР.