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

_____ Н. Г. Зарипов

"25" 02 2016 г.

ПРОГРАММА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

Уровень подготовки
бакалавриат

Направление подготовки (специальность)
15.03.01 Машиностроение

Направленность подготовки (профиль)
Машины и технология обработки металлов давлением

Квалификация (степень) выпускника
бакалавр

Уфа 2015

Программа научно-исследовательской работы /сост. *А.В.Боткин* – Уфа: УГАТУ, 2015 - 17 с.

Программа НИР является приложением к Основной профессиональной образовательной программе высшего образования по направлению 15.03.01 Машиностроение и профилю Машины и технология обработки металлов давлением

Составитель _____ *А. В. Боткин*

Программа одобрена на заседании кафедры нанотехнологий _____
"28" сентября 2015 г., протокол № 2

Заведующий кафедрой нанотехнологий _____ *Р. З. Валиев*

Программа практики утверждена на заседании Научно-методического совета по УГСН 15.00.00 Машиностроение

"01" октября 2015 г., протокол № 2

Председатель НМС _____ А. Г. Лютов

Начальник ООПБС (ООПМА) _____ **Гарипова Г. Т.**

© *А. В.Боткин, 2015*
© УГАТУ, 2015

Содержание

1 Цели и задачи НИР	4
2 Требования к результатам НИР	5
3 Место НИР в структуре ОПОП подготовки магистра	6
4 Структура и содержание НИР	9
5 Место, сроки и формы проведения НИР	11
6 Формы аттестации	11
7 Учебно-методическое и информационное обеспечение НИР	15
8 Материально-техническое обеспечение НИР	15
9 Реализация НИР лицами с ОВЗ	17

1. Цели и задачи НИР

Указываются цели и задачи НИР, соотнесенные с общими целями ОПОП ВО, направленные на закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, приобретение им практических навыков и компетенций, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности.

Целями НИР является

приобретение практических навыков и компетенций при описании заготовок деталей, параметров и условий осуществления процессов обработки металлов давлением (листовая штамповка, объемная штамповка, ковка);

закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося при обосновании конструкторских решений для технологической оснастки при проектировании технологических процессов получения заготовок деталей обработкой металлов давлением;

приобретение обучающимся опыта самостоятельной профессиональной деятельности при выполнении им научно исследовательской работы.

Задачами НИР являются:

выполнение анализа, систематизации и обобщения при составлении обзоров технической литературы в сфере теоретических, экспериментальных прикладных исследований процессов обработки металлов давлением, разработки технологий и технологической оснастки;

изучение действующих проблемных технологических процессов получения заготовок деталей обработкой металлов давлением на заинтересованных предприятиях региона или в рамках выполнения кафедрой проектов по грантам и хоздоговорам и формулирование цели, задач исследования, выявление приоритетов решения задач;

применение современных средств математического, компьютерного моделирования процессов обработки металлов давлением и научное обоснование эффективности технологических и конструкторских решений для технологической оснастки при проектировании технологических процессов получения заготовок деталей;

подготовка отчета по результатам выполненных исследований, обзора технической литературы в сфере теоретических, экспериментальных прикладных исследований процессов обработки металлов давлением, разработки технологий и технологической оснастки, выполненных в рамках научно исследовательской работы.

Примечание: цели и задачи НИР обучающихся должны соответствовать научным направлениям, которые осуществляет выпускающая по данному направлению подготовки кафедра. Кафедра должна привлекать обучающихся к работе по грантам и хоздоговорам на условиях договоров государственно-правового характера.

2. Требования к результатам НИР

ФГОС ВО содержит требования к результату освоения ОПОП в терминах компетенций.

В соответствии с ОПОП (раздел 3, подпункты 3.1 и 3.2) общекультурная, и профессиональные компетенции, на которые направлено освоение магистром раздела научно-исследовательской работы и относящиеся к ним образовательные результаты (ЗУВ) следующие:

способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7),

в результате освоения данной компетенции студент должен:

знать: основы научной организации труда при проведении научных исследований,

уметь: на научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности,

владеть: навыками самостоятельной работы в сфере проведения научных исследований;

способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1)

в результате освоения данной компетенции студент должен:

знать: основы анализа, систематизации технической информации в области разработки, компьютерного моделирования процессов обработки металлов давлением заготовок деталей машин, нагружения деталей технологической оснастки, иметь представление о методике проведения патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты и патентоспособности новых проектных решений, о документах защиты объектов интеллектуальной собственности

(заявка на полезную модель, патент в области способов и устройств для осуществления процессов обработки давлением).

уметь: по результатам поиска и анализа технической литературы (при оформлении отчетных материалов) по тематике НИР, формулировать цели и задачи исследования; применять ПО Microsoft Power Point для подготовки презентации доклада на научно практической конференции, для подготовки презентации доклада по результатам НИР, для подготовки презентации доклада по представлению выпускной работы,

владеть: навыками проведения сравнительного анализа полученных результатов технологической, конструкторской разработки с опубликованными в технической литературе данными других исследователей,

способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области машиностроения (ПК-3),

в результате освоения данной компетенции студент должен:

знать: требования, изложенные в соответствующих стандартах и др. нормативных документах, к структуре и оформлению научно-технических отчетов и обзоров.

уметь: проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты и патентоспособности новых проектных решений; составлять научный отчет.

владеть: методикой предварительного технико-экономического анализа эффективности спроектированных и планируемых к внедрению технологий и

штамповой оснастки.

3 Место НИР в структуре ОПОП подготовки бакалавра (специалиста, магистра)

Указывается блоки ОПОП, дисциплины, практики, на освоении которых базируется НИР. Дается описание логической и содержательно-методической взаимосвязи данной НИР с другими частями ОПОП.

Указываются требования к «входным» компетенциям и соотнесенным к ним результатам образовательной деятельности обучающегося, приобретенным в результате освоения предшествующих частей ОПОП и необходимым при проведении НИР.

Указываются разделы ОПОП, для которых проведение НИР необходимо как предшествующее.

Дисциплины, на освоении которых базируется НИР:
Введение в профессиональную деятельность
Иностранный язык
Инженерная и компьютерная графика
Техническая механика (Сопротивление материалов)
Теоретическая механика
Материаловедение
Основы проектирования и конструирования в машиностроении
Экология
Иностранный язык в профессиональной деятельности
Технологии обработки металлов давлением
Экономическая теория
Инновационная подготовка производства
Защита интеллектуальной собственности
Основы научных экспериментальных исследований в авиадвигателестроении
Методы исследования материалов
Учебная практика
Основы компьютерного моделирования технологических процессов

Содержание НИР является логическим продолжением раздела ОПОП Б1 и служит основой для последующего изучения подразделов ОПОП Б2, Б2 прохождения производственной (преддипломной) практики, а также формирования профессиональной компетентности в профессиональной области: исследования, разработки и технологии, направленные на создание конкурентоспособной продукции машиностроения и основанные на применении современных методов и средств проектирования, математического, физического и компьютерного моделирования технологических процессов обработки металлов давлением; организация и производство работ по разработке технологических процессов кузнечно-штамповочного производства заготовок деталей.

Дается описание логической и содержательно-методической взаимосвязи с другими частями образовательной программы (дисциплинами, модулями, практиками).

Входные компетенции:

№ п/п	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции*	Название дисциплины (модуля), сформировавшего данную компетенцию
1	способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности	ОК-3	пороговый уровень	Экономическая теория
2	способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	ОК-5	базовый уровень	Иностранный язык
				Иностранный язык в профессиональной деятельности
3	способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	ОК-6	пороговый уровень	Учебная практика
4	умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ОПК-1	базовый уровень	Теоретическая механика
5	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-5	базовый уровень	Инновационная подготовка производства
6	способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки	ПК-1,	пороговый уровень	Основы методики научных исследований в машиностроении
7	способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области машиностроения	ПК-3	пороговый уровень	
8	умение обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	ПК-2	пороговый уровень	Основы компьютерного моделирования технологических процессов
9	способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности	ПК-4	пороговый уровень	Инновационная подготовка производства
10	умение учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании	ПК-5,	базовый уровень	Основы проектирования и конструирования в машиностроении

11	умение использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями	ПК-6,	базовый уровень	Инженерная и компьютерная графика
12	способность оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандарты, техническим условиям и другим нормативным документам	ПК-7	базовый уровень	Инженерная и компьютерная графика Основы проектирования и конструирования в машиностроении
13	умение проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых решений	ПК-9	пороговый уровень	Защита интеллектуальной собственности
14	способность обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умение контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	ПК-11	пороговый уровень	Введение в профессиональную деятельность Технологии обработки металлов давлением
15	умение проводить мероприятия по профилак тике производственного травматизма и профессиональных заболева ний, контроли ровать соблюдение экологической безопасности проводимых работ	ПК-16	пороговый уровень	Экология
16	умение выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения	ПК-17	базовый уровень	Материаловедение
17	умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	ПК-18	базовый уровень	Техническая механика (Сопротивление материалов) Методы исследования материалов

- **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;*

Исходящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), для которой данная компетенция является входной
1	способность к самоорганизации и самообразованию	ОК-7	пороговый уровень	Преддипломная практика

2	способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки	ПК-1	базовый уровень	Технология ковки и объемной штамповки
				Компьютерное моделирование технологических процессов ОМД
				Кузнечно-штамповочное оборудование
				Автоматизация, робототехника и ГПС кузнечно-штамповочного производства
				Нагрев и нагревательные устройства
				Экспериментальные методы исследования процессов и машин при обработки металлов давлением
				Проектирование участков и цехов кузнечно-штамповочного производства
				Инструментальные материалы и проектирование технологической оснастки
				Инновационные технологии кузнечно-штамповочного производства
3	способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области машиностроения	ПК-3	базовый уровень	Преддипломная практика

4. Структура и содержание НИР

4.1 Структура НИР

Общая трудоемкость НИР составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ раздела	Наименование раздела НИР	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы		
		Индивидуальное задание	Коллективное задание	Всего часов
1	Поиск, анализ литературных источников и математическое, компьютерное моделирование операций обработки металлов давлением и нагружения штамповой оснастки	54	-	54
2	Поиск, анализ литературных источников и экспериментальные исследования механических свойств и структуры металлических материалов	54	-	54
Итого		108	-	108

4.2 Содержание НИР

Раскрывается содержание разделов (этапов) НИР.

Например, поиск и анализ литературных источников по тематике НИР; подготовка реферата; математическое моделирование; численное моделирование; компьютерное моделирование; экспериментальное исследование; макетирование; анализ результатов; оформление отчетных материалов; оформление электронной презентации по результатам НИР; защита отчета по НИР.

Научно- исследовательская работа выполняется студентом в 6 семестре. План научно – исследовательской работы составляется к началу семестра студентом, согласовывается с научным руководителем, обсуждается и утверждается на заседании кафедры. Основой для составления плана научно – исследовательской работы является результаты учебной практики, примерные темы курсового проекта по дисциплине «Технология ковки и объемной штамповки», расчетно-графической работы по дисциплине «Кузнечно-штамповочное оборудование», расчетно-графической работы по дисциплине «Инструментальные материалы и проектирование технологической оснастки», а также примерное содержание выпускной квалификационной работы бакалавры по направлению подготовки - Машиностроение, профилю подготовки «Машины и технология обработки металлов давлением». Научно – исследовательская работа посвящена в основном: проведению литературного и патентного поиска по поставленной профессиональной проблеме, оформлению справки по результатам патентного поиска; предварительному моделированию процессов обработки металлов давлением (ОМД), разработке программ и проведению лабораторных исследований и испытаний материалов, формулировке задач в области разработки процессов ОМД, штамповой оснастки и выбору методов решения технических задач.

По результатам научно – исследовательской работы, в конце семестра студент готовит доклад, материалы для участия в студенческих, молодежных и др. конференциях различного уровня и сдает дифференцированный зачет. По результатам научно – исследовательской работы должно быть выполнено не менее двух работ (тезисы доклада на студенческой научно-технической конференции, справка о проведении патентного поиска).

Индивидуальное задание 108 часов.

Выполнение индивидуального задания имеет своей целью формирование представления о поиске и анализе литературных источников по тематике НИР, умений по результатам поиска и анализа технической литературы (при оформлении отчетных материалов) по тематике НИР формулировать цели и задачи исследования, проводить оценку планируемых технических решений и приобретение навыков компьютерного моделирования процесса металлообработки, нагружения технологической оснастки.

Формы проведения НИР: самостоятельное изучение технической литературы, самостоятельная работа с интернет ресурсами, самостоятельное моделирование процессов обработки металлов давлением, семинарские занятия с презентацией результатов, консультации.

Перечень выполняемых работ и их содержание:

№ п/п	Номер раздела НИР	Объем, часов	Наименование этапа НИР	Содержание (раскрываемые вопросы)
1	1	30	Начальный	Поиск и анализ публикаций по тематике НИР в журналах, входящих в Перечень ВАК РФ рецензируемых научных изданий. Оформление отчетных материалов.
2				Поиск и анализ публикаций по тематике НИР в изданиях, индексируемых в международных цитатно-аналитических базах данных Web of Science и Scopus. Оформление отчетных материалов.
3				Поиск и анализ патентов на полезную модель, патентов на изобретение по тематике НИР. Оформление отчетных материалов.
4				Поиск и анализ литературных источников (учебники, пособия, монографии) по тематике НИР. Оформление отчетных материалов.
5	1	50	Основной	Подготовка данных (по механическим свойствам металла подвергаемого обработке, термомеханическим условия обработки давлением, 3D моделей технологической оснастки и др. свойств) для компьютерного моделирования.
6	1			Настройка специализированного программного обеспечения для компьютерного моделирования процесса обработки давлением (формирование базы данных).
7	1			Компьютерное моделирование процесса обработки давлением, нагружения технологической оснастки.
8	2	28	Заключительный	Анализ результатов компьютерного моделирования. Оформление отчетных материалов.
9	2			Оформление электронной презентации по результатам НИР. Защита отчета по НИР.

5. Место, сроки и формы проведения НИР

Учебным планом подготовки предусмотрены следующие НИР:
(III курс, 6 семестр) – две недели – распределенная.
Место проведения НИР – кафедра НТ, лаборатория механических испытаний ИФПМ УГАТУ, лаборатория рентгено - структурного анализа ИФПМ УГАТУ, лаборатория микроструктурных исследования ИПСМ РАН.

6. Формы аттестации

Раздел включает описание форм текущей аттестации, а также промежуточного контроля.

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 форме - формирование элементов отчета по НИР.

Контроль по завершении НИР проводится в форме сформированного отчета, представленного презентацией и устным докладом о результатах НИР.

Фонды оценочных средств, включают типовые, индивидуальные 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
1	Поиск, анализ литературных источников и математическое, компьютерное моделирование операций обработки металлов давлением и нагружения штамповой оснастки	ОК-7	пороговый уровень	Типовое задание
		ПК-1	пороговый уровень	Типовое задание
		ПК-3	пороговый уровень	Типовое задание
2	Поиск, анализ литературных источников и экспериментальные исследования механических свойств и структуры металлических материалов	ПК-1	базовый уровень	Индивидуальное задание
		ПК-3	базовый уровень	Индивидуальное задание

Комплект оценочных материалов:

Типовая форма вопросов для оценки НИР

1. Изложите требования, изложенные в соответствующих стандартах и др. нормативных документах, к структуре и оформлению научно-технических отчетов и обзоров;
2. Приведите алгоритм автоматизированного проектирования технологической оснастки, создания 3D моделей деталей оснастки, изделия (КОМПАС).
3. Опишите алгоритм настройки специализированного программного обеспечения для компьютерного моделирования процесса металлообработки (формирование базы данных).
4. Опишите основы научной организации труда при проведении научных исследователей.
5. Опишите правила проведения патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты и патентоспособности новых проектных решений.

Типовые формы индивидуальных заданий для оценки НИР

1. Определить расчетом количество замеров твердости металлических образцов для обеспечения уровня доверительной вероятности 0,5 и о,8
2. Опишите последовательность действий автоматизированного проектирования детали технологической оснастки, создания 3D модели с использованием ПО КОМПАС. Деталь в форме призмы высотой 50 мм, с квадратным основанием30×30 и со сквозным симмерично раположенным отверстием диаметром 5 мм.

При реализации дисциплины используется бально-рейтинговая оценка освоения компетенций.

Раздел	Балл за конкретное задание	Число заданий	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Анализ литературных источников	5	2	0	10
Математическое (компьютерное) моделирование	5	2	0	10
Экспериментальное исследование	5	2	0	10
Анализ результатов эксперимента	5	2	0	10

Шкала итоговых оценок успеваемости

Сумма баллов	Оценка
25-40	зачтено
0-24	не зачтено

Требования к отчету

По результатам выполнения НИР в шестом семестре составляется отчет о работе.

Отчет выполняется в соответствие с требованиями, приведенными в Межгосударственном стандарте ГОСТ 7.32-2001 "Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления", (утв. постановлением Госстандарта РФ от 4 сентября 2001 г. N 367-ст), (с изменениями от 7 сентября 2005 г.). Дата введения 1 июля 2002 г. Взамен ГОСТ 7.32-91.

В отчете в обязательном порядке должны быть отражены следующие пункты:

цели и задачи исследования, оценка планируемых технических показателей;

передовой опыт разработки конкурентоспособных изделий, технологий обработки металлов давлением в рамках темы;

анализ, систематизация технической информации в области компьютерного моделирования процессов изготовления обработкой давлением изделий машиностроения, нагружения деталей технологической оснастки;

обобщение результатов компьютерного моделирования;

сравнительная оценка полученных экспериментальных результатов с опубликованными в технической литературе данными других исследователей;

обсуждение результатов компьютерного моделирования процессов металлообработки.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы формирования компетенций

Приводится методика проведения процедур оценивания конкретных результатов обучения (знаний, умений, владений) формируемого этапа компетенции. То есть для каждого образовательного результата определяются показатели и критерии сформированности компетенций на различных этапах их формирования, приводятся шкалы и процедуры оценивания.

Компетенция, ее этап и уровень формирования	**Заявленный образовательный результат**	**Типовое задание из ФОС, позволяющее проверить сформированность образовательного результата**	**Процедура оценивания образовательного результата**	**Критерии оценки**
ОК-7, уровень пороговый	знание основ научной организации труда при проведении научных исследователей	Типовые вопросы для оценки НИР. Содержание вопросов в ФОС стр.13	Письменные ответы на вопросы в рамках текущего контроля, 20 минут	Критерии оценки указаны в ФОС стр. 13
ПК-1, 1 этап, уровень пороговый	Знание основ анализа, систематизации технической информации в области компьютерного моделирования процессов изготовления обработкой давлением заготовок деталей, нагружения технологической оснастки.	Типовые вопросы для оценки НИР. Содержание вопросов в ФОС стр.13	Письменные ответы на вопросы в рамках текущего контроля, 20 минут	Критерии оценки указаны в ФОС стр. 13
ПК-3, 1 этап, уровень пороговый	умение по результатам поиска и анализа технической литературы (при оформлении отчетных материалов) по тематике НИР формулировать цели и задачи исследования, проводить оценку планируемых технических решений в сравнение с уровнем качества к продукции получаемой металлообработкой	Типовые вопросы для оценки НИР. Содержание вопросов в ФОС стр.13	Письменные ответы на вопросы в рамках текущего контроля, 20 минут	Критерии оценки указаны в ФОС стр. 13
ПК-1, 2 этап, уровень базовый	умение по результатам поиска и анализа технической литературы (при оформлении отчетных материалов) по тематике НИР формулировать цели и	Индивидуальное задание. Содержание индивидуального задания в ФОС стр.13 отчет по научной	Письменные ответы на вопросы в рамках текущего контроля, 40 минут НИР проводится в	Критерии оценки указаны в ФОС стр. 13

	задачи исследования, проводить оценку планируемых технических решений в сравнение с уровнем качества к продукции получаемой металлообработкой умение проводить сравнительную оценку полученных экспериментальных результатов с опубликованными в технической литературе данными других исследователей.	работе. Требования к отчету в ФОС стр. 13	соответствии с графиком ее проведения. Отчет по НИР студенты защищают в последний день проведения НИР, время защиты – 15 минут.	
ПК-3, 2 этап, уровень базовый	владение навыками компьютерного моделирования процессов обработки давлением	Индивидуальное задание. Содержание индивидуального задания в ФОС стр.13 Отчет по научной работе. Требования к отчету в ФОС стр. 13	Письменные ответы на вопросы в рамках текущего контроля, 40 минут НИР проводится в соответствии с графиком ее проведения. Отчет по НИР студенты защищают в последний день проведения НИР, время защиты – 15 минут.	Критерии оценки указаны в ФОС стр. 13

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

Указываются основная и дополнительная литература по темам НИР, программное обеспечение и Интернет-ресурсы, а также другое необходимое на различных этапах проведения НИР учебно-методическое и информационное обеспечение.

1. Программа научно-исследовательской работы студентов для подготовки магистра по направлению 15.04.01 - Машиностроение/Уфимск. гос. авиац. техн. Ун-т; Сост.: А. В. Боткин. – Уфа, 2016. -19 с.

2.Программный комплекс DEFORM 3D, лицензия. P.C. SFTS. Key #9190/ Ufa,

8. Материально-техническое обеспечение НИР

Для проведения виртуальных исследований при выполнении индивидуального задания используется вычислительные класс кафедры «Нанотехнологий», оснащенный презентационной техникой (проектором, экраном, компьютерами и ноутбуком), пакетами общего назначения (текстовым редакторами Microsoft Office, MathType, графическими редакторами Microsoft Office Excel, КОМПАС-3D, Paint), специализированным ПО: DEFORM 3D, выходом в Интернет с доступом к

электронным базам данных.

Для проведения экспериментальных исследований используется:

лаборатория механических испытаний НИИФПМ УГАТУ, оснащенная универсальной испытательной машиной на сжатие и растяжение образцов, Инстрон, установкой для усталостных испытаний образцов растяжением, установкой для испытаний образцов растяжением при высоких температурах, твердомером;

опытный участок для апробации процессов деформирования изделий НИИФПМ УГАТУ, оснащенный гидравлическим прессом с номинальной силой 1 МН, уникальной научной установкой равноканального углового прессования «РКУП–20», уникальной научной установкой кручения под гидростатическим давлением (КГД) «СКРУДЖ-200», уникальной научной установкой равноканального углового непрерывного прессования -Конформ «РКУП-К-600»;

центр коллективного пользования УГАТУ оснащенный металлорежущим оборудованием для изготовления металлических образцов, копером с вертикально падающим грузом CEAST 9350 с энергией удара до 750 Дж оснащенный инструментированным бойком и температурной камерой -70 +150 ^{o}C, сервогидравлической измерительной машиной для проведения статических и динамических испытаний при нагрузках до 100кН (Instron 8801, оснащенная гидравлическими захватами (100кН) и системой контроля соосности испытаний Aline Pro), электромеханической измерительной машиной для проведения статических испытаний при нагрузках до 100кН (Instron 5982, оснащенная температурной камерой -100 ^{o}C +300 ^{o}C и высокотемпературной печью +1200 ^{o}C), электромеханической измерительной машиной для проведения испытаний на длительную прочность и ползучесть (Instron 8862, оснащенная высокотемпературной печью +1200^{o}C), печами муфельными электрическими с контролируемой скоростью нагрева (Nabertherm с максимальной температурой нагрева 1100^{o}C– от 7 до 321 л – 7 шт, до 1280 С). гидравлическим прессом 400 тс ДГ2436 с комплектом бойков из жаропрочного никелевого сплава диаметром 300 мм и нагревом до 900^{o}C, гидравлическим прессом 250 тс ПА2634, гидравлическим прессом 63 тс ДГ2428, ротационно-ковочной машиной РКМ2129, пневматическим молотом М410, кривошипным прессом К2130, механическим прессом ЛКП-400, изотермическим прокатным станом Mill 300/6IT для получения и обработки листов из наноструктурных материалов (0.1-15 мм) с шириной до 300 мм, со скоростью 10 об мин , с зазором до 20 мм , сортопрокатным станом ДУО-350 для получения и обработки прутков и листов из наноструктурных материалов (15-50 мм), вакуумной печью, цифровой оптической системой измерения деформаций Limless VIC 3D (система предназначена для измерения полей деформаций и перемещений на поверхности объектов методом численной корреляции цифровых изображений. Область изучения может варьироваться от 10 мм^2 до 1 м^2 Локальная разрешающая способность по измерению перемещения 0.01 пикселя, что соответствует 1мкм для области измерений 100х100 мм). тепловизором Flir P660 (позволяет получать термограммы высокой четкости и решать уникальные задачи в области термографии, чувствительность <45 мК при погрешности измерений ±1% или 1°C), автоматическим микро-макро твердомером с системой анализа изображений DuraScan 50 EMCO – Test (позволяет в автоматическом режиме проводить измерения по заранее заданной сетке отпечатков, а так же обработку результатов, построение карты распределения микротвёрдости. 2 - 220 ком), универсальным

автоматическим твердомером DuraJet 10 EMCO – Test (позволяет производить измерения твердости по Роквеллу с пересчётом в другие шкалы, 2 - 220 ком), микрограммовыми аналитическими весами XP 26 Mettler Toledo (аналитические весы высокой точностью, дискретность весов составляет 1 микрограмм (0,000001 г) во всем диапазоне взвешивания. Максимальный вес навески составляет 22 г), настольным прецизионным универсальным отрезным станком Secotom-10 (обеспечивает высокоточное позиционирование образца, резанье без деформации, ширина реза 0,4 мм. 2 - 220 ком есть диски на сталь, Ti), настольным стационарным оптико-эмиссионным спектрометром Q4 Tasman (позволяет производить высокоточный анализ химического состава металлических материалов на основе железа, никеля, меди, титана), спектрометром имеющим оптическую систему по схеме Паше-Рунге на CCD - детекторы обладающие повышенным разрешением; систему коаксиального потока аргона, сочетающего поток, оптимизированный для аналитических измерений. 2 - 220 ком (Сталь, медь, Al, Ti C нет O2 N2), отрезным станком напольного типа для автоматической резки диаметром диска 250мм Top Tech Machines (позволяет отрезать заготовки больших размеров без «прижога», имеет рециркулярную систему охлаждения, возможность автоматической и ручной подачи), измерительным инструментальным микроскопом Walter Uhl VMM 150 с точностью измерения до 0.1 мкм (имеет возможность измерения геометрических параметров: линейных: размеров различных деталей, геометрических параметров микросхем и т.п. в машиностроении, микроэлектронике. Диапазон измерения линейных размеров по осям X, Y, мм: 150*100),

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.