

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра технологии машиностроения

Утверждаю  
Проректор по учебной работе  
П.К. Зарипов  
« 2 / 02 / 2015 г.



# **ПРОГРАММА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ**

Уровень подготовки  
магистратура

Направление подготовки  
**15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств**

Направленность (профиль),  
**Технология машиностроения**

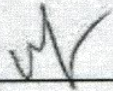
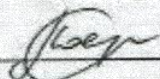
Квалификация  
магистр

Уфа 2015



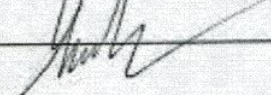
Программа научно-исследовательской работы /сост. С.Р. Шехтман, С.Н. Поезжалова  
– Уфа: УГАТУ, 2015.

Программа НИР является приложением к Основной профессиональной образовательной программе высшего образования по направлению 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств и профилю Технология машиностроения.

Составители  С.Р. Шехтман  
 С.Н. Поезжалова

Программа одобрена на заседании кафедры Технологии машиностроения

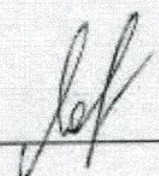
"29" 06 2015г., протокол № 13

/Заведующий кафедрой  Н.К. Криони

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

"31" 08 2015г., протокол № 12

Председатель НМС УГСН  А.Г. Лютов

Начальник ООПМА  И.А. Лакман

©С.Р. Шехтман,  
С.Н. Поезжалова 2015  
© УГАТУ, 2015

## Содержание

1 Цели и задачи НИР	4
2 Требования к результатам НИР	5
3 Место НИР в структуре ОПОП подготовки бакалавра (специалиста, магистра)	6
4 Структура и содержание НИР	10
5 Место, сроки и формы проведения НИР	17
6 Формы аттестации	17
7 Учебно-методическое и информационное обеспечение НИР	25
8 Материально-техническое обеспечение НИР	32
9 Реализация НИР лицами с ОВЗ	32



## 1. Цели и задачи НИР

Целью НИР является решение конкретной научно-технической задачи в рамках выбранной магистерской программы обучения и достижение следующих результатов образования:

- иметь представление о современном конструкторско-технологическом обеспечении машиностроительного производства;
- иметь представление о перспективах развития конструкторско-технологического обеспечения машиностроительного производства в России;
- иметь представление об установленном и современном оборудовании предприятий

Знать:

- основные направления развития науки и производства в области технологии машиностроения и прикладного материаловедения;
- аналитические и численные методы, применяемые при разработке математических моделей машин и технологических процессов;
- основы научной организации труда и методики проведения научных исследований;
- основные методы расчета и проектирования оборудования;
- способы получения и обработки информации из различных источников с использованием современных информационных технологий;
- основные способы и технические средства управления режимами работы оборудования;
- методологию исследования различного назначения;
- основные принципы работы оборудования и способы управления ими

уметь:

- критически осмысливать и систематизировать информацию по конструированию и повышению надежности оборудования;
- проводить поиск информации и новых идей по заданной теме;
- решать важные научно-технические проблемы по заданной тематике научной работы;
- выбирать аналитические и численные методы при разработке математических моделей машин и технологических процессов;
- самостоятельно оценивать результаты своей деятельности;
- применять прикладные программные средства при решении практических вопросов с использованием персональных компьютеров;
- критически анализировать имеющуюся научно-техническую литературу;
- проводить расчет режимов обработки с применением различных прикладных программ;
- проводить патентные исследования и подготовить заявку на предполагаемые изобретения и полезные модели;
- проводить теоретические и экспериментальные исследования;
- обрабатывать и обсуждать полученные результаты;
- готовить научные публикации или доклады по результатам исследований.

Владения навыками:

- методами прогнозирования при постановке целей, направленных на улучшение работоспособности конструкций;
- навыками самостоятельной работы в сфере проведения научных исследований;
- программными средствами общего и специального назначения в том числе в режиме удаленного доступа
- постановки и проведения самостоятельных научных исследований;
- применения творческого подхода к решению поставленных задач;
- использования методов самостоятельной работы с научно-технической литературой.

Перечисленные результаты являются основой для формирования следующих компетенций:

профессиональных

- способностью формулировать цели проекта (программы), задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, строить структуру их взаимосвязей, разрабатывать технические задания на создание новых эффективных технологий изготовления машиностроительных изделий, производств различного служебного назначения, средства и системы их инструментального, метрологического, диагностического и управленческого обеспечения, на модернизацию и автоматизацию действующих в машиностроении производственных и технологических процессов и производств, средства и системы, необходимые для реализации модернизации и автоматизации, определять приоритеты решений задач (ПК-1);
- способностью участвовать в разработке проектов машиностроительных изделий и производств с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, разрабатывать обобщенные варианты решения проектных задач, анализировать и выбирать оптимальные решения, прогнозировать их последствия, планировать реализацию проектов, проводить патентные исследования, обеспечивающие чистоту и патентоспособность новых проектных решений и определять показатели технического уровня проектируемых процессов машиностроительных производств и изделий различного служебного назначения (ПК-2)

Задачами НИР являются

- приобретение магистром навыков в научных исследованиях, опыта самостоятельного ведения научного поиска, выбора методов и средств для проведения исследований и формулирования решений научной задачи;
- Решение научно-технических задач в рамках тематики магистерской диссертации;
- Приобретение знаний, умений и навыков являющихся основой формирования общекультурных и профессиональных компетенций.

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

### **1. Компетенция**

способностью формулировать цели проекта (программы), задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, строить структуру их взаимосвязей, разрабатывать технические задания на создание новых эффективных технологий изготовления машиностроительных изделий, производств различного служебного назначения, средства и системы их инструментального, метрологического, диагностического и управленческого обеспечения, на модернизацию и автоматизацию действующих в машиностроении производственных и технологических процессов и производств, средства и системы, необходимые для реализации модернизации и автоматизации, определять приоритеты решений задач (ПК-1);

В результате освоения данной компетенции студент должен:

Знать: современный уровень достижений научно-технической мысли в области машиностроения, перспективные направления научно-практических исследований

Уметь: анализировать опыт, сопоставлять передовые достижения и определить приоритеты.

Оценивать потенциальные темы научно-технических исследований по критерию их актуальности и новизны.

Владеть: грамотным техническим языком, необходимым для формулировки задач научно-практических исследований

### **2. Компетенция**

способностью участвовать в разработке проектов машиностроительных изделий и производств с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, разрабатывать обобщенные варианты решения проектных задач, анализировать и выбирать оптимальные решения, прогнозировать их последствия, планировать реализацию проектов, проводить патентные исследования, обеспечивающие чистоту и патентоспособность новых проектных решений и определять показатели технического уровня проектируемых процессов машиностроительных производств и изделий различного служебного назначения (ПК-2)

В результате освоения данной компетенции студент должен:

Знать: современные методы технических испытаний и научных исследований

теорию планирования эксперимента

методы обработки экспериментальных данных

Уметь: применять методы статистической обработки результатов экспериментальных исследований, разрабатывать математические модели физико-технических процессов, оценивать их и корректировать по мере поступления новых экспериментально-практических данных, проводить патентные исследования

Владеть: навыками оформления и презентации на должном уровне результатов выполненной научной или научно-практической работы

### 3 Место НИР в структуре ОПОП подготовки магистра

Содержание НИР является логическим продолжением дисциплин общенаучного и профессионального циклов ОПОП и служит основой для последующего прохождения итоговой государственной аттестации, 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
1	способностью организовывать и эффективно осуществлять контроль качества материалов, средств технологического оснащения, технологических процессов, готовой продукции, разрабатывать мероприятия по обеспечению необходимой надежности элементов машиностроительных производств при изменении действия внешних факторов, снижающих эффективность их функционирования, планировать мероприятия по постоянному улучшению качества машиностроительной продукции	ПК-7	базовый	Композиционные материалы
2	способностью выбирать и	ПК-6	базовый	Композиционные

	<p>эффективно использовать материалы, оборудование, инструменты, технологическую оснастку, средства автоматизации, контроля, диагностики, управления, алгоритмы и программы выбора и расчета параметров технологических процессов, технических и эксплуатационных характеристик машиностроительных производств, а также средства для реализации производственных и технологических процессов изготовления машиностроительной продукции</p>			материалы
3	<p>способностью разрабатывать и внедрять эффективные технологии изготовления машиностроительных изделий, участвовать в модернизации и автоматизации действующих и проектировании новых машиностроительных производств различного назначения, средств и систем их оснащения, производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства</p>	ПК-5	базовый	Технологии обработки концентрированным и потоками энергии Проектирование цифрового производства
4	<p>способностью формулировать цели проекта (программы), задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, строить структуру их взаимосвязей, разрабатывать технические задания на создание новых эффективных технологий изготовления машиностроительных изделий, производств различного служебного назначения, средства и системы их инструментального, метрологического, диагностического и управленческого обеспечения, на модернизацию и автоматизацию действующих в машиностроении производственных и технологических процессов и</p>	ПК-1	базовый	Технологии обработки концентрированным и потоками энергии

	производств, средства и системы, необходимые для реализации модернизации и автоматизации, определять приоритеты решений задач			
5	способностью организовывать работы по проектированию новых высокоэффективных машиностроительных производств их элементов, модернизации автоматизации действующих, по выбору технологий инструментальных средств и средств вычислительной техники при реализации процесса проектирования, изготовления, контроля, технической диагностики и промышленные испытания машиностроительных изделий, поиску оптимальных решений при их создании, разработке технологий машиностроительных производств, и элементов и систем технического и аппаратного программного обеспечения с учетом требований качества, надежности, также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности требований экологии	ПК-11	базовый	Проектирование цифрового производства
6	способностью проводить анализ состояния и динамики функционирования машиностроительных производств их элементов с использованием надлежащих современных методов средств анализа, участвовать в разработке методик и программ испытаний изделий, элементов машиностроительных производств осуществлять метрологическую поверку основных средств измерения показателей качества выпускаемой продукции, проводить исследование появления брака в производстве разрабатывать мероприятия по его сокращению и устранению	ПК-8	базовый	Проектирование цифрового производства
7	способностью разрабатывать методики, рабочие планы программы проведения научных исследований и перспективных технических разработок, готовить отдельные задания для исполнителей	ПК-18	базовый	Проектирование цифрового производства



	научно-технические отчеты, обзоры публикации по результатам выполненных исследований управлять результатами научной исследовательской деятельности коммерциализации прав на объект интеллектуальной собственности осуществлять ее фиксацию и защиту оформлять, представлять докладывать результат выполненной научной исследовательской работы			
8	способностью участвовать организации приемки и освоения вводимых в машиностроительное производство технических средств процессов и систем, составлять заявки на оборудование и элементы этих производств	ПК-24	базовый	Проектирование цифрового производства

Исходящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), для которой данная компетенция является входной
1	способностью формулировать цели проекта (программы), задачи при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, строить структуру их взаимосвязей, разрабатывать технические задания на создание новых эффективных технологий изготовления машиностроительных изделий, производств различного служебного назначения, средства и системы их инструментального, метрологического, диагностического и управленческого обеспечения, на модернизацию и автоматизацию действующих в машиностроении производственных и технологических процессов и производств, средства и системы, необходимые для реализации модернизации и автоматизации, определять приоритеты решений задач	ПК-1	базовый	ГИА

2	способностью участвовать в разработке проектов машиностроительных изделий и производств с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, разрабатывать обобщенные варианты решения проектных задач, анализировать и выбирать оптимальные решения, прогнозировать их последствия, планировать реализацию проектов, проводить патентные исследования, обеспечивающие чистоту и патентоспособность новых проектных решений и определять показатели технического уровня проектируемых процессов машиностроительных производств и изделий различного служебного назначения	ПК-2	базовый	ГИА
---	--	------	---------	-----

#### 4. Структура и содержание НИР

##### 4.1 Структура НИР

Общая трудоемкость НИР составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

№	Наименование раздела НИР	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы		
		Индивидуальное задание	Коллективное задание	Всего часов
1	Анализ литературных источников.	10	3	13
2	Математическое моделирование	21		21
3	Экспериментальное исследование	25		25
4	Анализ результатов исследований	24	5	29
5	Научные публикации	13		13
6	Оформление отчета	6	1	7
ИТОГО		99	9	108
Итого		<b>108</b>		<b>108</b>

Научно-исследовательская работа сопровождается составлением промежуточных отчетов, которые являются основой для написания магистерской диссертации. Она представляет собой самостоятельное научное исследование и относится к разряду учебно-исследовательских работ, в основе которых лежит моделирование уже известных решений,

обобщение уже имеющегося опыта, проведение самостоятельного научного поиска и подтверждения квалификации.

#### 4.2 Содержание НИР

Индивидуальное задание - 99 часов.

а) НИР имеет своей целью формирование

умений: использовать современные математические методы и модели; выполнять необходимые расчеты с использованием современных компьютерных средств; выдвигать и обосновывать новые технические решения в области машиностроения; логично формулировать свои мысли, обосновывать предложения и рекомендации

навыков: правильного применения теории научных дисциплин; применения передовых достижений современной науки и практики; обоснования экономической целесообразности внедрения результатов научной работы.

Коллективное задание - 9 часов.

а) НИР имеет своей целью формирование на пороговом уровне способности управлять проектами разработки объектов профессиональной деятельности, включающей разработку идеологии выполнения тематики НИР магистрантов кафедры, анализ структуры отдельных заданий и определение приоритетных работ, выполнение которых направлено на внедрение результатов исследования.

б) компетенции, на формирование которых направлен НИР

№	Наименование раздела НИР	Объем, часов	Формируемые компетенции
<b>Индивидуальное задание</b>			
1	Анализ литературных источников	10	<p>способностью формулировать цели проекта (программы), задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, строить структуру их взаимосвязей, разрабатывать технические задания на создание новых эффективных технологий изготовления машиностроительных изделий, производств различного служебного назначения, средства и системы их инструментального, метрологического, диагностического и управленческого обеспечения, на модернизацию и автоматизацию действующих в машиностроении производственных и технологических процессов и производств, средства и системы, необходимые для реализации модернизации и автоматизации, определять приоритеты решений задач (ПК-1)</p> <p>способностью участвовать в разработке проектов машиностроительных изделий и производств с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, разрабатывать обобщенные варианты решения проектных задач, анализировать и выбирать оптимальные решения, прогнозировать их последствия, планировать реализацию проектов, проводить патентные исследования, обеспечивающие чистоту и патентоспособность новых проектных решений и определять показатели технического уровня проектируемых процессов машиностроительных производств и изделий различного служебного назначения</p>

			(ПК-2)
2	Математическое моделирование	21	способностью участвовать в разработке проектов машиностроительных изделий и производств с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, разрабатывать обобщенные варианты решения проектных задач, анализировать и выбирать оптимальные решения, прогнозировать их последствия, планировать реализацию проектов, проводить патентные исследования, обеспечивающие чистоту и патентоспособность новых проектных решений и определять показатели технического уровня проектируемых процессов машиностроительных производств и изделий различного служебного назначения (ПК-2)
3	Экспериментальное исследование	25	способностью участвовать в разработке проектов машиностроительных изделий и производств с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, разрабатывать обобщенные варианты решения проектных задач, анализировать и выбирать оптимальные решения, прогнозировать их последствия, планировать реализацию проектов, проводить патентные исследования, обеспечивающие чистоту и патентоспособность новых проектных решений и определять показатели технического уровня проектируемых процессов машиностроительных производств и изделий различного служебного назначения (ПК-2)
4	Анализ результатов исследований	24	способностью формулировать цели проекта (программы), задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, строить структуру их взаимосвязей, разрабатывать технические задания на создание новых эффективных технологий изготовления машиностроительных изделий, производств различного служебного назначения, средства и системы их инструментального, метрологического, диагностического и управленческого обеспечения, на модернизацию и автоматизацию действующих в машиностроении производственных и технологических процессов и производств, средства и системы, необходимые для реализации модернизации и автоматизации, определять приоритеты решений задач (ПК-1) способностью участвовать в разработке проектов машиностроительных изделий и производств с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, разрабатывать обобщенные варианты решения проектных задач, анализировать и выбирать оптимальные решения, прогнозировать их последствия, планировать реализацию проектов, проводить патентные исследования, обеспечивающие чистоту и патентоспособность новых проектных решений и определять показатели технического уровня проектируемых процессов машиностроительных

			производств и изделий различного служебного назначения (ПК-2)
5	Научные публикации	13	<p>способностью формулировать цели проекта (программы), задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, строить структуру их взаимосвязей, разрабатывать технические задания на создание новых эффективных технологий изготовления машиностроительных изделий, производств различного служебного назначения, средства и системы их инструментального, метрологического, диагностического и управленческого обеспечения, на модернизацию и автоматизацию действующих в машиностроении производственных и технологических процессов и производств, средства и системы, необходимые для реализации модернизации и автоматизации, определять приоритеты решений задач (ПК-1)</p> <p>способностью участвовать в разработке проектов машиностроительных изделий и производств с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, разрабатывать обобщенные варианты решения проектных задач, анализировать и выбирать оптимальные решения, прогнозировать их последствия, планировать реализацию проектов, проводить патентные исследования, обеспечивающие чистоту и патентоспособность новых проектных решений и определять показатели технического уровня проектируемых процессов машиностроительных производств и изделий различного служебного назначения (ПК-2)</p>
6	Оформление отчета	6	<p>способностью формулировать цели проекта (программы), задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, строить структуру их взаимосвязей, разрабатывать технические задания на создание новых эффективных технологий изготовления машиностроительных изделий, производств различного служебного назначения, средства и системы их инструментального, метрологического, диагностического и управленческого обеспечения, на модернизацию и автоматизацию действующих в машиностроении производственных и технологических процессов и производств, средства и системы, необходимые для реализации модернизации и автоматизации, определять приоритеты решений задач (ПК-1)</p> <p>способностью участвовать в разработке проектов машиностроительных изделий и производств с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, разрабатывать обобщенные варианты решения проектных задач, анализировать и выбирать оптимальные решения, прогнозировать их последствия, планировать реализацию проектов, проводить патентные исследования, обеспечивающие чистоту и патентоспособность новых</p>



			проектных решений и определять показатели технического уровня проектируемых процессов машиностроительных производств и изделий различного служебного назначения (ПК-2)
Коллективное задание			
1	Анализ литературных источников.	3	<p>способностью формулировать цели проекта (программы), задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, строить структуру их взаимосвязей, разрабатывать технические задания на создание новых эффективных технологий изготовления машиностроительных изделий, производств различного служебного назначения, средства и системы их инструментального, метрологического, диагностического и управленческого обеспечения, на модернизацию и автоматизацию действующих в машиностроении производственных и технологических процессов и производств, средства и системы, необходимые для реализации модернизации и автоматизации, определять приоритеты решений задач (ПК-1)</p> <p>способностью участвовать в разработке проектов машиностроительных изделий и производств с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, разрабатывать обобщенные варианты решения проектных задач, анализировать и выбирать оптимальные решения, прогнозировать их последствия, планировать реализацию проектов, проводить патентные исследования, обеспечивающие чистоту и патентоспособность новых проектных решений и определять показатели технического уровня проектируемых процессов машиностроительных производств и изделий различного служебного назначения (ПК-2)</p>
2	Анализ результатов исследований	5	<p>способностью формулировать цели проекта (программы), задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, строить структуру их взаимосвязей, разрабатывать технические задания на создание новых эффективных технологий изготовления машиностроительных изделий, производств различного служебного назначения, средства и системы их инструментального, метрологического, диагностического и управленческого обеспечения, на модернизацию и автоматизацию действующих в машиностроении производственных и технологических процессов и производств, средства и системы, необходимые для реализации модернизации и автоматизации, определять приоритеты решений задач (ПК-1)</p> <p>способностью участвовать в разработке проектов машиностроительных изделий и производств с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, разрабатывать обобщенные варианты решения проектных задач, анализировать и выбирать оптимальные решения,</p>

			прогнозировать их последствия, планировать реализацию проектов, проводить патентные исследования, обеспечивающие чистоту и патентоспособность новых проектных решений и определять показатели технического уровня проектируемых процессов машиностроительных производств и изделий различного служебного назначения (ПК-2)
3	Оформление отчета	1	<p>способностью формулировать цели проекта (программы), задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, строить структуру их взаимосвязей, разрабатывать технические задания на создание новых эффективных технологий изготовления машиностроительных изделий, производств различного служебного назначения, средства и системы их инструментального, метрологического, диагностического и управленческого обеспечения, на модернизацию и автоматизацию действующих в машиностроении производственных и технологических процессов и производств, средства и системы, необходимые для реализации модернизации и автоматизации, определять приоритеты решений задач (ПК-1)</p> <p>способностью участвовать в разработке проектов машиностроительных изделий и производств с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, разрабатывать обобщенные варианты решения проектных задач, анализировать и выбирать оптимальные решения, прогнозировать их последствия, планировать реализацию проектов, проводить патентные исследования, обеспечивающие чистоту и патентоспособность новых проектных решений и определять показатели технического уровня проектируемых процессов машиностроительных производств и изделий различного служебного назначения (ПК-2)</p>
Итого		<b>108</b>	

в) Формы проведения НИР

№	Наименование этапа НИР	Объем, часов	Формы проведения НИР
Индивидуальное задание			
1	Анализ литературных источников	10	<p>Ознакомление с литературой по вопросам: методы научной работы; методика работы с научной литературой; просмотр обзоров достижений науки и техники; обобщение и анализ материалов в области выбранной проблемы исследования; консультации с руководителем.</p> <p>Формулирование комплекса положений, определяющих основную и сопутствующую цели, а также задачи исследования.</p> <p>Формулирование цели исследования в виде конкретного эффективного варианта совершенствования существующего объекта или разработка нового.</p>

2	Математическое моделирование	21	Систематическое изучение литературы по теме, других материалов, критическое обдумывание их. Создание математической модели объекта научно-исследовательской работы и протекающих в нем процессов.
3	Экспериментальное исследование	25	Проведение экспериментальной работы на базе имеющегося материально-технического обеспечения кафедры или организации.
4	Анализ результатов исследований	24	Совмещение ресурсов, условий и масштаба эксперимента в результате его организации, оценка качества проведения эксперимента в виде экспертной оценки, реализации модели, внедрения различных методик. Составление подробного перечня исследовательских работ по этапам; Анализ и обобщение полученных научных данных. Верификация ранее разработанных имитационных математических моделей и коррекция их в соответствии с новыми эмпирическими данными
5	Научные публикации	13	Апробация результатов НИР путем подготовки и публикации статей в научных журналах, обсуждения докладов на НП-конференциях и симпозиумах, участия в семинарах, получения охранных документов на объекты интеллектуальной собственности (изобретения, полезные модели, программные продукты)
6	Оформление отчета	6	
Коллективное задание			
1	Анализ литературных источников	3	разработка идеологии выполнения тематики НИР магистрантов кафедры (10-12 тематик, в соответствии с примерными темами НИР)
2	Анализ результатов исследований	5	анализ структуры отдельных заданий и определение приоритетных работ, выполнение которых направлено на внедрение результатов исследования.
3	Оформление отчета	1	Оформление всех этапов коллективного задания и полученных результатов в соответствии с ЕСКД

г) Перечень выполняемых работ и их содержание

Номер раздела НИР	Объем, часов	Наименование этапа НИР	Содержание
Индивидуальное задание			
1	10	Анализ литературных источников	1.Превинтивное определение проблемы исследования 2.Конкретизация темы исследования 3.Выбор стратегии исследования 4.Определение цели и задач исследования 5.Формулирование предмета и объекта исследования 6. Исследование современного состояния проблемы 7.Определение потребности в ресурсах
2	21	Математическое моделирование	1.Выбор методики и технологии проведения исследования 2.Создание математической модели 3. Моделирование, в выбранной среде, процессов протекающих в объекте исследования.

3	25	Экспериментальное исследование	1. Подготовка макетных образцов для натуральных экспериментальных исследований / разработка программного обеспечения для численных экспериментов 2. Проведение эксперимента 3. Экспериментальная проверка теоретических предсказаний математических моделей
4	24	Анализ результатов исследований	1. Обработка результатов и составление отчетов 2. Формулирование выводов и рекомендаций по конечным результатам исследования 3. Корреляция математических моделей на основе новых экспериментальных данных
5	13	Научные публикации	1. Подготовка научных статей/ тезисов докладов и оформление их в соответствии с требованиями журналов/ сборников
6	6	Оформление отчета	1. Ознакомление с нормативными требованиями к структуре, содержанию, оформлению отчетов подобного рода 2. Оформление отчета
Коллективное задание			
1	3	Анализ литературных источников	1. Отбор ряда магистерских работ для проведения исследования
2	5	Анализ результатов исследований	1. Обработка результатов ряда научных работ (10-12 тем). 2. Определение приоритетных работ, выполнение которых направлено на внедрение результатов исследования. 3. Формулирование выводов и рекомендаций по конечным результатам
3	1	Оформление отчета	1. Ознакомление с нормативными требованиями к структуре, содержанию, оформлению отчетов подобного рода 2. Оформление отчета

### 5. Место, сроки и формы проведения НИР

Научно-исследовательская работа в основном проводится на кафедре электромеханики. Однако базой для проведения НИР, помимо выпускающей кафедры, могут быть научно-исследовательские институты, конструкторские бюро, отраслевые исследовательские лаборатории и другие, научные и производственные предприятия и учреждения с высоким уровнем организации научного процесса и обеспечивающие единение научного и учебного процессов.

В число организаций и учреждений, в которых может магистрант проводить НИР по направлению 15.04.05 входят: ПАО УМПО, ОАО «УАП «Гидравлика», ОАО УНПП «Молния» и другие.

Учебным планом подготовки предусмотрены следующие НИР:

НИР (II курс, 4 семестр) – 2 недели – выделенная.

### 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 и коллективного заданий;
- формирование элементов отчета по НИР.

**Рубежный контроль** по завершении семестра проводится в следующей форме:

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

**Промежуточный контроль** по завершении семестра проводится руководителем НИР магистранта и руководителем магистерской программы в следующей форме:

- сформированный отчет по НИР, включающий отчет по индивидуальному и коллективному заданиям;
- защита отчета по НИР в устной форме в виде доклада и презентации.

Фонды оценочных средств, включающие типовые индивидуальные и коллективные задания, формы внешнего, внутреннего оценивания и самооценивания.

№ п/п	Контролируемые разделы	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Наименование оценочного средства
4 семестр				
Индивидуальное задание				
3	Экспериментальное исследование	ПК-1	базовый	КА
		ПК-2	базовый	КА
4	Анализ результатов исследований	ПК-1	базовый	КА
		ПК-2	базовый	КА
5	Научные публикации	ПК-1	базовый	КА
6	Оформление отчета	ПК-2	базовый	КА
Коллективное задание				
1	Анализ литературных источников	ПК-1	Базовый	КА
		ПК-2	пороговый	КА
2	Анализ результатов исследований	ПК-1	базовый	КА
		ПК-2	пороговый	
3	Оформление отчета	ПК-1	Базовый	КА
		ПК-2	пороговый	
	Защита отчета (зачет)	ПК-1	Базовый	КА
		ПК-2	пороговый	



Типовые вопросы комплекта оценочных средств в данном случае принципиально не применимы ввиду индивидуальности подхода к оценке выполнения каждого конкретного задания НИР, а также достаточной широты спектра решаемых задач, тем не менее, в ходе зачетов по результатам выполнения НИР в семестрах оцениваются:

1. Полнота выполнения индивидуального задания по НИР;
2. Использование современной отечественной и зарубежной литературы в ходе решения исследовательских задач;
3. Использование современных методов исследования в процессе решения творческих задач, в том числе, использование современных информационных технологий;
4. Полнота анализа полученных результатов и выводов по результатам исследований;
5. Оформление отчета НИР в соответствии с предъявляемыми требованиями;
6. Подготовка к публикациям материалов проведенных исследований по результатам НИР.

### **Курсовая работа**

Курсовая работа является видом самостоятельной работы студентов и наиболее эффективным средством, способствующим прочному закреплению знаний, умений и владений.

Тематика курсовой работы соответствует теме НИР, выбранной магистрантом и научным руководителем работы.

Основание для научно-исследовательской работы является задание, заранее выработываемое руководителем и утверждаемое на заседании кафедры технологии машиностроения. В задании указывается:

1. Основание для проведения работ (актуальность темы)
2. Цель и исходные данные для проведения работы
3. Этапы научно-исследовательской работы в соответствии с календарным планом, заканчивающейся выпускной квалификационной магистерской работой.
5. Способ реализации результатов НИР (математические зависимости, устанавливающие взаимосвязь отдельных параметров; устройство, модель, стенд или система управления, работа которых иллюстрируется физико-механическими характеристиками.)
4. Основные требования к выполнению НИР (современные методы математического планирования эксперимента, обработки экспериментальных данных, построения математических и имитационных моделей, анализа результатов экспериментальных исследований. Обработка результатов должна выполняться с применением компьютерной техники и соответствующих программ.)

Работа должна быть оформлена в соответствии с требованиями нормативно-технической документации.

Совместно с научным руководителем составляется календарный план с указанием наименований основных этапов работы, видов научно-технической продукции, сроков выполнения (месяц, год). В таблице приведены способы и приёмы выполнения работы.

Выбору темы НИР способствуют следующие приемы:

1. Просмотр обзоров достижений науки и техники.
2. Ознакомление с результатами исследований в смежных областях науки и техники.
3. Исследование и разработка методов повышения эффективности работы в конкретной отрасли народного хозяйства.
4. Анализ и обобщение теоретических и фактических материалов.

Тема исследования должна быть актуальной, обладать новизной и иметь практическое значение. Выбор темы осуществляется магистрантом под руководством ведущего научного работника вуза исходя из тем, рекомендованных кафедрой технологии машиностроения:

- машиностроительные производства, их основное и вспомогательное оборудование, комплексы, инструментальная техника, технологическая оснастка, средства проектирования, автоматизации и управления;
- производственные и технологические процессы машиностроительных производств, средства их технологического, инструментального, метрологического, диагностического, информационного и управленческого обеспечения, их исследование, проектирование, освоение и внедрение;
- складские и транспортные системы машиностроительных производств, системы машиностроительных производств, обеспечивающие подготовку производства, управление им, метрологическое и техническое обслуживание, безопасность жизнедеятельности, защиту окружающей среды;
- средства, методы и способы, предназначенные для создания и эксплуатации станочных, инструментальных, робототехнических, информационно-измерительных, диагностических, информационных, управляющих и других технологически ориентированных систем для нужд машиностроения;
- нормативно-техническая и плановая документация, системы стандартизации и сертификации;
- средства и методы испытаний и контроля качества машиностроительной продукции.

Выполнение научного исследования можно представить в следующем виде:

1. Обоснование актуальности выбранной темы.
2. Постановка цели и конкретных задач исследования.
3. Определение объекта и предмета исследования.
4. Выбор метода (методики) проведения исследования.
5. Описание процесса исследования.
6. Обсуждение результатов исследования
7. Формулирование выводов и оценка полученных результатов.

Обоснование актуальности выбранной темы является начальным этапом любого исследования. Здесь автор показывает умение оценить с точки зрения современности социальной значимости выбранную тему исследования, что характеризует его научную и профессиональную подготовленность. Сформулировать научную проблему с значит показать умение отделить главное от второстепенного, выяснить, что уже известно и что пока неизвестно науке о предмете исследования по данным имеющихся работ.

Формирование цели исследования определяет конкретные задачи, которые предстоит решать в соответствии с этой целью. Основные задачи перечисляются: изучить, описать, установить, разработать.

Объект исследования – это процесс или явление, порождающее проблемную ситуацию и избранные для изучения.

Предмет исследования – то, что находится в границах объекта. В объекте выделяется та часть, которая служит предметом исследования, то, что определяет тему диссертации и, следовательно, научно-исследовательской работы.

Выбор метода исследования, который позволяет достичь цели работы и найти необходимый фактический материал.

Общие методы научного познания обычно делят на три группы:

1. методы эмпирического исследования – (наблюдение, сравнение, измерение, эксперимент);
2. методы, используемые как на эмпирическом, так и на теоретическом уровне исследования (абстрагирование, анализ и синтез, индукция и дедукция, моделирование и др.)
3. методы теоретического исследования (восхождение от абстрактного к конкретному и др.).

К специальным методам исследования можно отнести: методы логического, факторного и регрессионно-корреляционного анализа, системного подхода, методы прогнозирования, экспертных оценок, имитационного моделирования, управления по отклонениям.

В описании процесса исследования освещаются методика и техника исследования с использованием логических законов и правил.

Курсовая работа оформляется в соответствии с требованиями СТО УГАТУ

Структурными элементами являются:

- Титульный лист.
- Аннотация.
- Содержание.
- Введение.
- Основная часть.
- Заключение.
- Список использованных источников.
- Приложения.

Титульный лист является первой страницей и служит источником информации, необходимой для документа.

Аннотация в соответствии с требованиями должна содержать сведения об объеме отчета, количестве иллюстраций, таблиц, приложений; перечень ключевых слов (от 5 до 15 слов); текст, который должен отражать объект исследования, цель и метод исследования, полученные результаты.

Содержание включает введение, наименование разделов, подразделов, пунктов и заключения с указанием страниц, с которых начинаются эти элементы отчета.

Во введении дается оценка современного состояния проблемы, основание для разработки темы, ее актуальность и новизна.

Основная часть должна содержать данные, отражающие существо, методику и основные результаты:

- обоснование выбора направления исследования, методы решения задачи, их сравнительную оценку, общую методику проведения научных исследований;
  - теоретические и экспериментальные исследования;
- Заключение должно содержать:

- краткие выводы по результатам выполненной курсовой работы.

Список использованных источников должен содержать сведения об источниках, использованных при составлении отчета, который приводится в соответствии с СТО УГАТУ.

Приложения включают материалы, дополняющие отчет, промежуточные таблицы, иллюстрации вспомогательного характера.

*Примерные темы курсовых работ:*

1. Исследование влияния технологических параметров процесса шлифования на качество и точность деталей машин
2. Изучение особенностей формирования поверхностного слоя деталей при использовании процессов ППД
3. Изучение особенностей формирования поверхностного слоя деталей вакуумными ионно-плазменными технологиями
4. Разработка технологии изготовления машиностроительных изделий с использованием прогрессивных методов обработки
5. Исследование влияния технологических параметров процесса ЭЭО на качество и точность деталей машин
6. Организация работ по внедрению бережливого производства на высокотехнологичном производстве

7. Изучение особенностей формирования поверхностного слоя деталей низкотемпературной плазмой
8. Исследование влияния технологических параметров процесса ЭХО на качество и точность деталей машин
9. Изучение и сравнительный анализ использования САПР ТП для автоматизации процессов ТПП
10. Исследование влияния теплового фактора на формирование остаточных напряжений при шлифовании
11. Разработка технологии высокопроизводительного азотирования поверхности для деталей машиностроительного комплекса
12. Технологическая подготовка производства с применением CAD/CAM систем
13. Повышение эффективности технологического процесса обработки деталей с использованием прогрессивных методов
14. Восстановление деталей машин плазменным напылением покрытий
15. Моделирование процесса формирования параметров качества при прерывистом шлифовании

### **Кейс-задание**

Кейс-задание представляет собой унифицированную комплексную работу, охватывающую все разделы программы НИР. Такая комплексная работа является основой магистерской диссертации, формируемой по результатам выполнения всех этапов НИР.

#### **Общая формулировка кейс-задания.**

Выполнение комплексного исследования по решению актуальной научной или учебно-научной задачи в конкретной области электроэнергетики или электротехники.

#### **Структура кейс-задания**

1. Анализ состояния дел в конкретной области машиностроения, выявление потенциальных научных задач, требующих решения в интересах предприятия или отрасли;
2. Формулировка научной или учебно-научной задачи совместно с научным руководителем;
3. Анализ учебной, научно-технической и патентной литературы, выявление способов и подходов к решению аналогичных задач;
4. Разработка или выбор технического решения для проведения теоретических и экспериментальных исследований;
5. Разработка математической или компьютерной схмотехнической или аналитической имитационной модели;
6. Теоретическое исследование электромагнитных процессов в разрабатываемом устройстве с использованием созданных моделей;
7. Разработка физической модели исследуемого устройства, лабораторного стенда для проведения экспериментальных исследований;
8. Разработка методики экспериментальных исследований;
9. Выполнение экспериментальных исследований;
10. Анализ полученных результатов, оценка адекватности разработанной математической или компьютерной модели, формулировка выводов по результатам исследований;
11. Разработка идеологии выполнения тематики НИР магистрантов кафедры (10-12 тематик, в соответствии с примерными темами НИР)
12. Анализ структуры отдельных заданий и определение приоритетных работ, выполнение которых направлено на внедрение результатов исследования.

### 13. Составление отчета по НИР.

Промежуточный контроль проводится во время зачетной недели 4 семестра обучения, согласно графику учебного процесса направления 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств В начале семестра магистрант подготавливает индивидуальный план, содержащий формулировку целей и задач исследования, а также планируемый график выполнения НИР. Кроме того магистрантом подготавливается отчет по НИР. Содержащий анализ литературных источников, характеризующий уровень развития научно-технической мысли в области планируемого исследования, обоснование актуальности и новизны решаемых научных задач, а также содержание и результаты проведенных теоретических исследований и разработанных математических моделей, содержащий сведения о ходе выполнения и результатах проведенных экспериментальных исследований, методиках и результатах статистической обработки данных экспериментальных исследований, а также анализ полученных эмпирических сведений.

Кроме того в конце каждого семестра рекомендуется оценивать результаты, достигнутые в процессе выполнения НИР, на открытых защитах.

В течение семестра магистрант формирует и оформляет итоговый отчет по проделанной НИР, а также подготавливает автореферат.

Отчет о НИР оформляется в соответствии с требованиями СТО УГАТУ

Структурными элементами отчета о НИР являются:

- Титульный лист.
- Аннотация.
- Содержание.
- Введение.
- Основная часть.
- Заключение.
- Список использованных источников.
- Приложения.

Титульный лист является первой страницей отчета о НИР и служит источником информации, необходимой для документа.

Аннотация в соответствии с требованиями должна содержать сведения об объеме отчета, количестве иллюстраций, таблиц, приложений; перечень ключевых слов (от 5 до 15 слов); текст, который должен отражать объект исследования, цель и метод исследования, полученные результаты.

Содержание включает введение, наименование разделов, подразделов, пунктов и заключения с указанием страниц, с которых начинаются эти элементы отчета.

Во введении дается оценка современного состояния проблемы, основание для разработки темы, ее актуальность и новизна.

Основная часть отчета должна содержать данные, отражающие существо, методику и основные результаты выполнения НИР:

- обоснование выбора направления исследования, методы решения задачи, их сравнительную оценку, общую методику проведения НИР;
- теоретические и экспериментальные исследования;
- обобщение и оценку результатов исследования, оценку достоверности полученных результатов и их сравнение с аналогичными результатами отечественных и зарубежных работ.
- результаты коллективного задания, выполненные отдельной главой, состоящей из 10-15 листов.

Заключение должно содержать:

- оценку полноты решений поставленных задач;
- краткие выводы по результатам выполненной НИР;



- разработку рекомендаций по конкретному использованию НИР;
- оценку технико-экономической эффективности внедрения или научную значимость работы.

Список использованных источников должен содержать сведения об источниках, использованных при составлении отчета, который приводится в соответствии с СТО УГАТУ.

Приложения включают материалы, дополняющие отчет, промежуточные таблицы, иллюстрации вспомогательного характера.

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

Оценка научно-исследовательской работы ввиду индивидуальности подхода к оценке выполнения каждого конкретного задания НИР, а также достаточной широты спектра решаемых задач, производится по степени освоения каждой из компетенций, проверяемых в процессе защиты и определяется итоговая оценка.

По каждой компетенции научный руководитель выставляет одну из следующих оценок: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценка вносится в приведенные ниже формы.

**Оценка курсовой работы 4 семестр)**

Оценочная форма \_\_\_\_\_ (Фамилия И. О. научного руководителя)

Код	Содержание	Оценка степени освоения компетенции
Профессиональные компетенции (ПК)		
ПК-1	способностью формулировать цели проекта (программы), задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, строить структуру их взаимосвязей, разрабатывать технические задания на создание новых эффективных технологий изготовления машиностроительных изделий, производств различного служебного назначения, средства и системы их инструментального, метрологического, диагностического и управленческого обеспечения, на модернизацию и автоматизацию действующих в машиностроении производственных и технологических процессов и производств, средства и системы, необходимые для реализации модернизации и автоматизации, определять приоритеты решений задач	базовый
ПК-2	способностью участвовать в разработке проектов машиностроительных изделий и производств с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, разрабатывать обобщенные варианты решения проектных задач, анализировать и выбирать оптимальные решения, прогнозировать их последствия, планировать реализацию проектов, проводить патентные исследования, обеспечивающие чистоту и	базовый

	патентоспособность новых проектных решений и определять показатели технического уровня проектируемых процессов машиностроительных производств и изделий различного служебного назначения	
--	--	--

Оценка «отлично» по оцениваемой компетенции выставляется в случае, если студент в полной мере и на высоком уровне отразил знания, умения и навыки, формируемые оцениваемой компетенцией в содержании КР, всесторонне аргументировано и концентрированно изложил их в своем докладе, правильно и доказательно ответил на все вопросы по ней.

Оценка «хорошо» по оцениваемой компетенции выставляется в случае, если студент в полной мере, но на недостаточно высоком уровне отразил отдельные знания, умения и владения, формируемые оцениваемой компетенцией в содержании КР, не во всем аргументировано, но концентрированно изложил их в своем докладе и допустил некоторые неточности в правильности и доказательности в ответах на вопросы.

Оценка «удовлетворительно» по оцениваемой компетенции выставляется в случае, если студент не в полной мере, и на невысоком уровне отразил знания, навыки и умения, формируемые оцениваемой компетенцией в содержании КР, недостаточно аргументировано и концентрированно изложил их в своем докладе и допустил ряд неточностей в правильности и доказательности в ответах на вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» по оцениваемой компетенции выставляется в случае, если студент не в полной мере, и на низком уровне отразил знания, навыки и умения, формируемые оцениваемой компетенцией в содержании КР, неправильно и бездоказательно ответив на подавляющее большинство вопросов.

Итоговая оценка по всем оцениваемым компетенциям производится по следующим правилам:

рассчитывается среднеарифметическое значение оценок по всем компетенциям:

- если среднеарифметическое значение общих оценок по каждой компетенции равно 4,5 и более, то выставляется итоговая оценка «отлично»;
- если среднеарифметическое значение общих оценок по каждой компетенции составляет от 3,5 до 4,49, то выставляется итоговая оценка «хорошо»;
- если среднеарифметическое значение составляет от 3,0 до 3,49, то выставляется общая оценка «удовлетворительно»;
- если среднеарифметическое значение общих оценок по каждой компетенции составляет менее 3,0, то выставляется итоговая оценка «неудовлетворительно»;

Полученные общие оценки по компетенциям вносятся в таблицу итоговой оценки защиты НИР.

Таблица итоговой оценки защиты КР студента \_\_\_\_\_

(Фамилия И.О.)

оценки по компетенциям		Итоговая оценка защиты
ПК-1	ПК-2	

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

### 7.1 Основная литература

1. Джекутанов Б.К. и др. История и философия науки. – С.Пб.: Питер, 2006.

2. Технология машиностроения, в 2-х кн.: Учебное пособие для вузов/ Э. Л. Жуков, И.И. Козарь, С.Л. Мурашкин и др. : Под ред. С.Л. Мурашкина,- М.: Высшая школа, 2005.
3. Проектирование технологических процессов сборки машин: Учебник/ А.А. Жолобов В.А. Лурашенко и др.; под общ ред. проф. Жолобова - М.: Новое знание, 2005.- 410с.
4. Технология машиностроения, в 2-х кн.: Учебное пособие для вузов/ Э. Л. Жуков, И.И. Козарь, С.Л. Мурашкин и др. : Под ред. С.Л. Мурашкина,- М.: Высшая школа, 2005.
5. Сысоев С. К. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов / С. К. Сысоев, А. С. Сысоев, В. А. Левко. – Санкт-Петербург : Лань, 2015 .– 352 с.
6. Проектирование технологических процессов сборки машин: Учебник / А.А. Жолобов В.А. Лурашенко и др.; под общ ред. проф. Жолобова - М.: Новое знание, 2005.- 410с.

## 7.2. Дополнительная литература

1. Коломейченко А. В. Технология машиностроения. Лабораторный практикум / Коломейченко А. В., Кравченко И. Н., Титов Н.В., Тарасов В.А. – Москва : Лань", 2015 .
2. Суслов А.Г., Дальский А.М. Основы технологии машиностроения – М.: Машиностроение, 2002.-684с.
3. Седых Л. В. Технология машиностроения: практикум / Седых Л.В. – Москва : МИСИС, 2015
4. Иванов И. С. Технология машиностроения : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / И. С. Иванов . – Москва : ИНФРА-М, 2014 . – 191 с.
5. Горохов В. Г. Основы философии техники и технических наук : [учебное пособие для студентов и аспирантов]. - М. : Гардарики, 2007 .335с.
6. Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки магистра 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, от 21 ноября 2014 г. N 1485 .
7. Квалификационные работы бакалавров, инженеров, магистров в вузах/ Учебно-методическое объединение автоматизации машиностроения: Метод, рекомендации /Сост. А.А. Какойло и др. - М.: Станкин, 1999. -32с.
8. СТП УГАТУ 016-2007. Графические и текстовые конструкторские документы. Требования к построению, изложению и оформлению. Введен 23.02.98.
9. Единая система технологической документации - ГОСТ 3-1001-51, ГОСТ- 3.1102-81, ГОСТ 3.1103-62, ГОСТ 3.1104-81, ГОСТ 3.1107-81, ГОСТ 3.1109- 82, ГОСТ 3-1111-77, ГОСТ 31113-79, ГОСТ 3,1116-79, ГОСТ 3.1118-82, ГОСТ 3.1119-83, ГОСТ 3.1120-83». Государственный комитет СССР по стандартам. Москва, 1983.
10. ГОСТ 12.3.019-80 ССБТ. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности.
11. Положение о практике студентов (приложение к приказу по УГАТУ от 19.02.2000 г. №549/0).

## 7.3 Интернет-ресурсы

№	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-671/0208-14 от 18.07.2014. Договор № ЕД - 1217/0208-15 от 03.08.2015
2.	ЭБС Ассоциации «Электронное образование Республики	1225	С любого компьютера, имеющего выход в	ЭБС создается в партнерстве с вузами

	Башкортостан» <a href="http://e-library.ufa-rb.ru">http://e-library.ufa-rb.ru</a>		Интернет, после регистрации в АБИС «Руслан» на площадке библиотеки УГАТУ	РБ. Библиотека УГАТУ – координатор проекта
3.	Консорциум аэрокосмических вузов России <a href="http://elsau.ru/">http://elsau.ru/</a>	1235	С любого компьютера, имеющего выход в Интернет, после регистрации в АБИС «Руслан» на площадке библиотеки УГАТУ	ЭБС создается в партнерстве с аэрокосмическими вузами РФ. Библиотека УГАТУ – координатор проекта
4.	Электронная коллекция образовательных ресурсов УГАТУ <a href="http://www.library.ugatu.ac.ru/cgi-bin/zgate.exe?Init+ugatu-fulltxt.xml,simple-fulltxt.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

### Дополнительные интернет-ресурсы

№	Наименование ресурса	Объем фонда электронных ресурсов	Доступ	Реквизиты договоров с правообладателями
1.	Электронная библиотека диссертаций РГБ	885352 экз.	Доступ с компьютеров в читальных залах библиотеки, подключенных к ресурсу	Договор №1330/0208-14 от 02.12.2014
2.	СПС «КонсультантПлюс»	2007691 экз.	По сети УГАТУ	Договор 1392/0403-14 т 10.12.14
3.	СПС «Гарант»	6139026 экз.	Доступ с компьютеров в читальных залах библиотеки, подключенных к ресурсу	ООО «Гарант-Регион», договор № 3/Б от 21.01.2013 (продолгован до 08.02.2016.)
4.	ИПС «Технорма/Документ»	36939 экз.	Локальная установка: библиотека УГАТУ-5 мест; кафедра стандартизации и метрологии-1 место; кафедра	Договор № АОСС/914-15 № 989/0208-15 от 08.06.2015.

			начертательной геометрии и черчения-1 место	
5.	Научная электронная библиотека eLIBRARY* <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>	9169 полнотекстовых журналов	С любого компьютера, имеющего выход в Интернет, после регистрации в НЭБ на площадке библиотеки УГАТУ	ООО «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА». № 07-06/06 от 18.05.2006
6.	Тематическая коллекция полнотекстовых журналов «Mathematics» издательства Elsevier <a href="http://www.sciencedirect.com">http://www.sciencedirect.com</a>	120 наимен. журнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	Договор №ЭА-190/0208-14 от 24.12.2014 г.
7.	Научные полнотекстовые журналы издательства Springer* <a href="http://www.springerlink.com">http://www.springerlink.com</a>	1900 наимен. журнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	Доступ открыт по гранту РФФИ
8.	Научные полнотекстовые журналы издательства Taylor&FrancisGroup* <a href="http://www.tandfonline.com/">http://www.tandfonline.com/</a>	1800 наимен. журнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.000 2 между Министерством образования и науки и Государственной публичной научно-технической библиотекой России (далее ГПНТБ России)
9.	Научные полнотекстовые журналы издательства SagePublications*	650 наимен. журнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.000 2 между

			Интернет	Министерство м образования и науки и ГПНТБ России
10.	Научные полнотекстовые журналы издательства OxfordUniversityPress* <a href="http://www.oxfordjournals.org/">http://www.oxfordjournals.org/</a>	275наимен. журналов	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государствен ного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.000 2 между Министерство м образования и науки и ГПНТБ России
11.	Научный полнотекстовый журнал Science The American Association for the Advancement of Science <a href="http://www.sciencemag.org">http://www.sciencemag.org</a>	1 наимен. журнала.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государствен ного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.000 2 между Министерство м образования и науки и ГПНТБ России
12.	Научный полнотекстовый журнал Nature компании Nature Publishing Group* <a href="http://www.nature.com/">http://www.nature.com/</a>	1 наимен. журнала	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государствен ного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.000 2 между Министерство м образования и науки и ГПНТБ России
13.	Научные полнотекстовые журналы Американского института физики <a href="http://scitation.aip.org/">http://scitation.aip.org/</a>	18 наимен. журналов	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государствен ного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.000 2 между Министерство м образования и науки и ГПНТБ России
14.	Научные полнотекстовые ресурсы OpticalSocietyofAmerica* <a href="http://www.opticsinfobase.org/">http://www.opticsinfobase.org/</a>	22 наимен. журн.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государствен ного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.000 2 между Министерство м образования и науки и

				ГПНТБ России
15.	База данных GreenFile компании EBSCO* <a href="http://www.greeninfoonline.com">http://www.greeninfoonline.com</a>	5800 библиографич записей, частично с полными текстами	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	Доступ предоставлен компанией EBSCO российским организациям-участникам консорциума НЭЙКОН (в том числе УГАТУ - без подписания лицензионного договора)
16.	Архив научных полнотекстовых журналов зарубежных издательств*- Annual Reviews (1936-2006) Cambridge University Press (1796-2011) Цифровой архив журнала Nature (1869- 2011) Oxford University Press (1849– 1995) SAGE Publications (1800-1998) Цифровой архив журнала Science (1880 -1996) Taylor & Francis (1798-1997) Институт физики Великобритании The Institute of Physics (1874-2000)	2361 наимен. журн.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	Доступ предоставлен российским организациям-участникам консорциума НЭЙКОН (в том числе УГАТУ - без подписания лицензионного договора)

#### 7.4 Программное обеспечение

Для проведения НИР и составления отчетов рекомендуется использовать только лицензионное программное обеспечение и свободно распространяемые программные продукты:

- Операционная система Windows XP (лицензия УГАТУ).
- Архиватор WinRaR 3.71 (лицензия УГАТУ).
- Интегрированная офисная система MSOffice 2003 (лицензия УГАТУ), в которую входят: текстовый процессор MS Word, система электронных таблиц MS Excel, система управления базами данных – MS Access, приложение для создания компьютерных презентаций – MS PowerPoint, приложение для работы с электронной почтой и ведения организационной работы в офисе MS Outlook.
- Редактор диаграмм Visio 2003 (лицензия MSDNAA).

Кафедра, реализующая образовательную программу обеспечена необходимым комплектом программного обеспечения:

Наименование программного продукта	Тип и номер лицензии	Примечания
------------------------------------	----------------------	------------

Компас V15	Коммерческая лицензия КАД-15-0764/Уф-15-0069	Программный пакет предназначенный для разработки конструкторской документации и прочностных расчетов узлов авиационных агрегатов
Matlab	Коммерческая лицензия № 598077	Пакет математических расчетов и моделирования объектов авиационной промышленности
Ansys	Академическая лицензия № 00451253	Программный пакет для моделирования физических процессов в узлах и элементах авиационной техники
Arpropos	Бессрочная академическая лицензия, локальная Свидетельство РосАПО об официальной регистрации программы для ЭВМ № 950097 от 16.03.1995	Система расчета технологических процессов, предназначенная для формирования размерных цепей деталей и определения размеров
Гаспот-2007	Лицензия ОАО УМПО 45676374	Графическая автоматизированная система проектирования операционных технологических процессов на базе AUTOCAD 2007
Лоцман PLM	КАД-15-0233/Уф-15-0019	представляет собой программную платформу, позволяющую создавать информационные системы для управления данными об изделии с учетом специфики любого машиностроительного предприятия, а также набор прикладных модулей, обеспечивающих решение типовых, стандартизированных задач в конкретных областях
Гемма-3D V9.5	Н-15-10-000159	система геометрического моделирования и программирования обработки для станков с ЧПУ
Project Expert V7.0	20420N	программа для разработки бизнес-планов и оценки инвестиционных проектов
MathCad V14.0	SE14RYMMEV0002-Flex-Acad	программное средство для выполнения разнообразных математических и технических расчетов
AutoCad 2015	лицензия УГАТУ №555-10176341 651G1	современный пакет инструментов от компании Autodesk для создания двухмерной и трехмерной графики
Autodesk Inventor 2015	лицензия УГАТУ №555-10176341 651G1	3D-САПР для машиностроительного



		проектирования
CAD/CAM/CAPP системы ADEM	лицензия 11154005	рабочее место технолога универсального производства

## 8. Материально-техническое обеспечение НИР

Материально-техническая база обеспечивается наличием:

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

- лекционных аудиторий с современными средствами демонстрации 8-323, 8-325, 8-316;

- кафедральных лабораторий, обеспечивающих реализацию ОПОП ВО: «Компьютерный класс» (8-325); «Лаборатория вакуумных ионно-плазменных технологий» (8-127); «Лаборатория ионно-имплантационной обработки поверхности деталей» (7-110); «Лаборатория технической реконструкции авиационных предприятий» (8-319); «Лаборатория систем автоматизированного проектирования технологических процессов» (8-325); «Лаборатория компьютеризированных интегрированных производств» (на базе Технопарка Авиационных Технологий при УМПО).

- оборудования для оснащения междисциплинарных, межкафедральных, межфакультетских лабораторий, в том числе современного, высокотехнологичного оборудования, обеспечивающего реализацию ОПОП ВО с учетом направленности (профиля, специализации) подготовки;

- вычислительного и телекоммуникационного оборудования и программных средств, необходимых для реализации ОПОП ВО и обеспечения физического доступа к информационным сетям, используемым в образовательном процессе и научно-исследовательской деятельности;

- прав на объекты интеллектуальной собственности, необходимых для осуществления образовательного процесса и научно-исследовательской деятельности;

- технопарка и баз учебных и учебно-научных практик;

- средств обеспечения транспортными услугами при проведении полевых практик и других выездных видов занятий со студентами;

- объекты обеспечения образовательного процесса (типографию, учебно-производственные мастерские, склады и другие объекты);

- специальные средства вычислительной техники и программного обеспечения, предназначенные для осуществления образовательного процесса с использованием сведений, составляющих государственную тайну, удовлетворяющие требованиям нормативных правовых документов по режиму секретности и технической защите информации;

- других материально-технических ресурсов.

## 9 Реализация НИР лицами с ОВЗ

Данное направление подготовки входит в Перечень специальностей и направлений подготовки, при приеме на обучение по которым поступающие проходят обязательные предварительные медицинские осмотры (обследования) в порядке, установленном при заключении трудового договора или служебного контракта по соответствующей должности или специальности, утвержденный постановлением Правительства Российской Федерации от 14 августа 2013 г. № 697. Поступающий представляет оригинал или копию медицинской справки, содержащей сведения о проведении медицинского осмотра в соответствии с перечнем врачей-специалистов, лабораторных и функциональных исследований, установленным приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 12 апреля

2011 г. № 302н «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда». На основании этого на данное направление подготовки лица, требующие индивидуальных условий обучения, не принимаются.