

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра информационно-измерительной техники

Утверждаю
Проректор по учебной работе

Н.В. Зарипов
«06» 09 2015 г.

**ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ**

Направление подготовки
12.03.01 - Приборостроение
(код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки
Информационно – измерительная техника и технологии
(наименование профиля подготовки)

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Уфа 2015

Программа научно-исследовательской работы /сост. Ю.Б. Колегаев – Уфа: УГАТУ, 2015.

Программа НИР является приложением к Основной профессиональной образовательной программе высшего образования по направлению 12.03.01 - Приборостроение профилю Информационно – измерительная техника и технологии.

Составитель:
доцент, к.т.н. Ю.Б. Колегаев Ю.Б. Колегаев

Программа практики утверждена на заседании Научно-методического совета по УГСН 12.00.00 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии "05" октября 2015 г., протокол № 3

Председатель научно-методического Совета Ясов Ясовеев В.Х. _____
подпись расшифровка подписи дата

Программа утверждена на заседании кафедры информационно-измерительной техники "05" октября 2015 г., протокол № 3

Заведующий кафедрой информационно-измерительной техники Ясов Ясовеев В.Х. _____
подпись расшифровка подписи дата

Начальник ООПБС А.Н. Шерышева А.Н.Шерышева

© Колегаев Ю.Б., 2015
© УГАТУ, 2015

Содержание

1 Цели и задачи НИР	4
2 Требования к результатам НИР	5
3 Место НИР в структуре ОПОП подготовки бакалавра	9
4 Структура и содержание НИР	11
5 Место, сроки и формы проведения НИР	14
6 Формы аттестации	14
7 Учебно-методическое и информационное обеспечение НИР	27
8 Материально-техническое обеспечение НИР	33
9 Реализация НИР лицами с ОВЗ	34

1. Цели и задачи НИР

Целями НИР являются закрепление знаний, полученных в процессе теоретического обучения и развитие навыков по их практическому использованию, решение конкретной научно-технической задачи в рамках выбранной бакалаврской программы обучения и достижение следующих результатов образования:

- иметь представление о современных датчиках, преобразователях, устройствах, приборах и системах;
- иметь представление о перспективах развития приборостроительного комплекса РФ;
- иметь представление об установленном и современном оборудовании предприятий приборостроения.

Задачами НИР являются

- приобретение студентом 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 бакалаврской работы;
- получение новых результатов, имеющих важное практическое значение;
- приобретение знаний, умений и навыков являющихся основой формирования общекультурных, общепрофессиональных, профессиональных и дополнительных для профиля подготовки компетенций.

2. Требования к результатам НИР

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

№	Формируемые компетенции	Код	Знания	Умения	Владения
1	способность работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия	ОК-6	правил поведения в обществе; этических норм делового общения, речевой культуры; основных концепций современного естествознания.	работать в коллективе; совместно решать поставленные задачи, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия; публично представлять результаты своей работы: исследовательской и практической в устной и письменной форме.	навыком работы в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия; навыками самоорганизации и самообразования; навыками самостоятельной научно – исследовательской работы.
2	способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных,	ОПК-2	основных методов первичной обработки данных; достижений науки и техники в стране и за рубежом в области разработки и производства	использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения в профессиональной сфере деятельности,	навыками использования современных алгоритмов и математического аппарата для решения задач в области приборостроения;

	представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий		радиоэлектронного оборудования; современного программного обеспечения, законов и методов накопления, передачи и обработки информации с помощью компьютерных технологий.	ресурсов Интернета для поиска необходимой информации; собирать и анализировать научно-техническую информацию по достижениям отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в приборостроении.	методами выбора оптимальных путей достижения практических результатов; навыками использования инструментальных и программных средств для составления документации по техническому сопровождению в ходе эксплуатации радиоэлектронного оборудования.
3	способность обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований	ОПК-5	принципов математической обработки экспериментальной информации по упрощенным алгоритмам; принципов, методов и средств выполнения расчетов и вычислительных работ; современного программного обеспечения, законов и методов накопления, передачи и обработки информации с помощью компьютерных технологий.	определять контролируемые параметры по измеренным значениям и известным функциональным зависимостям; использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения для обработки полученной в результате исследований информации.	навыками проведения измерений, обработки, анализа и систематизации экспериментальной информации; навыками использования современных программных продуктов и математического аппарата для преобразования и обработки экспериментальных данных при решении задач в области приборостроения.
4	способность к анализу поставленной задачи исследований в области приборостроения	ПК-1	действующих нормативных требований и государственных стандартов, основных нормативных документов, используемых на предприятии; основных и	систематизировать и обобщать полученную в результате практической деятельности информацию, выполнять расчеты, необходимые для получения требуемого	навыками использования учебно-методической и справочной литературы, материально-технического и программного обеспечения для решения

			специальных методов анализа информации в сфере профессиональной деятельности предприятия; методов обработки экспериментальных данных; современных методов технических испытаний и научных исследований.	результата; собирать и анализировать научно-технические данные по достижениям отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в приборостроении; самостоятельно анализировать методическую, справочную и научную литературу.	профессиональных задач; методами, способами и средствами получения, хранения, обработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией; проведения сбора, анализа и систематизации научно - исследовательской информации.
5	готовность к математическому моделированию процессов и объектов приборостроения и их исследованию на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов	ПК-2	основных и специальных методов анализа информации в сфере профессиональной деятельности предприятия; методов создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности; принципов математической обработки экспериментальной информации по упрощенным алгоритмам.	систематизировать и обобщать полученную в результате практической деятельности информацию, выполнять расчеты, необходимые для получения требуемого результата; разрабатывать математические модели объектов приборостроения; использовать современные отечественные и зарубежные пакеты программ при решении схемотехнических, системных и сетевых задач.	методами, способами и средствами получения, хранения, обработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией; методами применения инструментальных и алгоритмических средств для составления документации по техническому сопровождению в ходе эксплуатации радиоэлектронного оборудования; основными компьютерными технологиями в приборостроении; навыками использования специализированных пакетов прикладных

					компьютерных программ для моделирования процессов, протекающих во время работы радиоэлектронного оборудования.
6	способность к проведению измерений и исследования различных объектов по заданной методике	ПК-3	современного уровня достижений научно-технической мысли в области информационно-измерительной техники, перспективных направлений научно-практических исследований; используемых на предприятии технических средств, приборов и систем для проведения исследований, их сравнительных характеристик, перспектив их развития и модернизации; основных методов и алгоритмов, применяемых для измерения характеристик радиотехнических цепей и сигналов; методов обработки экспериментальных данных.	определять контролируемые параметры по измеренным значениям и известным функциональным зависимостям; применять методы статистической обработки результатов экспериментальных исследований, разрабатывать математические модели процессов, оценивать их и корректировать по мере поступления новых экспериментально-практических данных; проводить сбор, анализ и систематизацию научно-исследовательской информации; проводить инструментальные измерения параметров объектов по заданной методике.	навыками проведения сбора, анализа и систематизации научно-исследовательской и экспериментальной информации; навыками проведения аналитических и экспериментальных работ и исследований для диагностики и оценки состояния систем радиотехники, электроники и телекоммуникаций с использованием необходимых методов и средств контроля и анализа; навыками применения стандартных средств измерения и контроля радиотехнических систем и их компонентов.
7	способность использовать теоретические знания из области инженерных дисциплин в собственных разработках	ПКП-1	основных способов и методов преобразования аналоговых и дискретных сигналов; основных методов и алгоритмов, применяемых для	определять контролируемые параметры по измеренным значениям и известным функциональным зависимостям; применять методы	навыками применения стандартных средств измерения и контроля радиотехнических систем и их компонентов; навыками прове-

			<p>измерения характеристик радиотехнических цепей и сигналов; теории аналоговой и цифровой фильтрации и обработки измерительных сигналов; современного уровня достижений научно-технической мысли в области информационно-измерительной техники, перспективных направлений научно-практических исследований; методов обработки экспериментальных данных.</p>	<p>статистической обработки результатов экспериментальных исследований; разрабатывать математические модели процессов, оценивать их и корректировать по мере поступления новых экспериментально-практических данных; оценивать достоверность передачи и эффективность работы непрерывных и дискретных трактов преобразования; проводить сбор, анализ и систематизацию научно-исследовательской информации.</p>	<p>деня сбора, анализа и систематизации научно-исследовательской и экспериментальной информации; навыками расчета количественных и качественных характеристик информационных сообщений; навыками применения основных методов измерения параметров технологических процессов.</p>
8	<p>способность к разработке и отладке программного обеспечения различного уровня для измерительных устройств и ИИУС</p>	<p>ПКП -2</p>	<p>баз данных, языков программирования, компьютерных и сетевых технологий в профессиональной области деятельности; основных методов и алгоритмов, применяемых для измерения характеристик радиотехнических цепей и сигналов; методов создания и анализа программных моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности; принципов</p>	<p>определять контролируемые параметры по измеренным значениям и известным функциональным зависимостям с помощью компьютерных технологий; применять методы программной обработки результатов экспериментальных исследований; разрабатывать программные математические модели процессов, оценивать их и корректировать по мере поступления новых экспериментально-практи-</p>	<p>навыками применения стандартных программных средств измерения и контроля радиотехнических систем и их компонентов; навыками разработки специализированных пакетов прикладных компьютерных программ для моделирования процессов, протекающих во время работы радиотехнического оборудования; навыками разработки и отладки программ при реализации</p>

			составления и отладки программ обработки экспериментальной информации с помощью вычислительных средств.	ческих данных; составлять и отлаживать типовые программы обработки экспериментальных данных.	типовых процессов обработки измерительных сигналов.
--	--	--	---	--	---

3. Место НИР в структуре ОПОП подготовки бакалавра

Содержание НИР является логическим продолжением разделов ОПОП Б1, Б2, и служит основой для последующего изучения разделов ОПОП Б1, Б3, прохождения преддипломной практики, итоговой государственной аттестации, а так же формирования профессиональной компетенции в области приборостроения.

Входные компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения	Название дисциплины (модуля) практики, сформировавших данную компетенцию
1	способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности	ОПК-4	Пороговый Этап 1	Введение в профессиональную деятельность
2	способность использовать теоретические знания из области общеинженерных дисциплин в собственных разработках	ПКП-1	Пороговый Этапы 2, 3	Физические основы получения информации
3	способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях	ПК-5	Пороговый Этап 2	Детали приборов и основы конструирования, Моделирование процессов и систем, Системы автоматизированного проектирования электронных устройств
4	способность к анализу поставленной задачи исследований в области приборостроения	ПК-1	Пороговый Этап 1	Основы проектирования приборов и систем
5	способностью к самоорганизации и самообразованию охраны труда	ОК-7	Пороговый Этап 1	Учебная практика

Исходящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), для которой данная компетенция является входной
1	способность работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия	<u>ОК-6</u>	Пороговый Этап 2	
2	способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	<u>ОПК-2</u>	Базовый Этап 2	Преддипломная практика
3	способность обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований	<u>ОПК-5</u>	Базовый Этап 2	Автоматизация измерительного эксперимента
4	способность к анализу поставленной задачи исследований в области приборостроения	<u>ПК-1</u>	Пороговый Этап 1	Преддипломная практика
5	готовность к математическому моделированию процессов и объектов приборостроения и их исследованию на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов	<u>ПК-2</u>	Базовый Этап 3	Автоматизация измерительного эксперимента, Преддипломная практика
6	способность к проведению измерений и исследования различных объектов по заданной методике	<u>ПК-3</u>	Базовый Этап 2	Автоматизация измерительного эксперимента
7	способность использовать теоретические знания из области инженерных дисциплин в собственных разработках	<u>ПКП-1</u>	Пороговый Этап 4	Теоретические основы информационно-измерительной техники
8	способность к разработке и отладке программного обеспечения различного уровня для измерительных	<u>ПКП-2</u>	Пороговый Этап 2	Микроконтроллеры в информационно-измерительной технике, Автоматизация изме-

устройств и ИИУС			рительного эксперимента, Основы искусственного интеллекта, Интеллектуальные средства измерений
------------------	--	--	--

4. Структура и содержание НИР

4.1 Структура НИР

Общая трудоемкость НИР составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№	Наименование раздела НИР	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы
		Индивидуальное задание
1	Анализ литературных источников.	10
2	Планирование, подготовка и проведение исследований	14
3	Математическое моделирование.	25
4	Анализ результатов исследований	20
5	Научные публикации	20
6	Оформление отчета	10
7	Защита отчета (зачет с оценкой)	9
Итого		108

Учебная научно-исследовательская работа 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.

4.2 Содержание НИР

а) Индивидуальное задание - 108 часов.

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 приборостроения; логично формулировать свои мысли, обосновывать предложения и рекомендации

навыков: правильного применения теории научных дисциплин; применения передовых достижений современной науки и практики.

б) компетенции, на формирование которых направлен НИР

№	Наименование раздела НИР	Объем, часов	Формируемые компетенции
Индивидуальное задание			
1	Анализ литературных источников	10	способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий ОПК-2.
2	Планирование,	14	способность к анализу поставленной задачи исследований в

	подготовка и проведение исследований		области приборостроения ПК-1; способность использовать теоретические знания из области инженерных дисциплин в собственных разработках ПКП-1.
3	Математическое моделирование	25	готовность к математическому моделированию процессов и объектов приборостроения и их исследованию на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов ПК-2; способность к разработке и отладке программного обеспечения различного уровня для измерительных устройств и ИИУС ПКП-2.
4	Анализ результатов исследований	20	способность к проведению измерений и исследования различных объектов по заданной методике ПК-3; способность обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований ОПК-5.
5	Научные публикации	20	способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий ОПК-2.
6	Оформление отчета	10	способность обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований ОПК-5; способность использовать теоретические знания из области инженерных дисциплин в собственных разработках ПКП-1.
7	Защита отчета (зачет с оценкой)	9	способность работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия ОК-6; способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий ОПК-2; способность обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований ОПК-5.
Итого		108	

в) Формы проведения НИР

№	Наименование этапа НИР	Объем, часов	Формы проведения НИР
Индивидуальное задание			
1	Анализ литературных источников	10	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. Формулирование комплекса положений, определяющих основную и сопутствующую цели, а также задачи исследования. Формулирование цели исследования в виде конкретного эффективного варианта совершенствования существующего объекта или разработка нового.
2	Планирование, подготовка и проведение исследований	14	Разработка программы и общей методики исследований. Составление описания проводимых исследований, включая разработку целей и задач исследований. Планирование хода проведения исследований. Подготовка теоретических и практических данных для

			дальнейшей научно-исследовательской работы.
3	Математическое моделирование	25	Изучение физической природы процессов и явлений, определяющих основные качества исследуемого объекта. Создание математической модели объекта научно-исследовательской работы и протекающих в нем процессов. Формулирование гипотезы, выбор и обоснование метода моделирования. Проведение вычислительных экспериментов и сравнение полученных результатов с теоретическими и/или экспериментальными данными. Разработка функциональных и принципиальных схем отдельных блоков и узлов проектируемой системы (устройства). Разработка алгоритмического и программного обеспечения.
4	Анализ результатов исследований	20	Совмещение ресурсов, условий и масштаба исследований в результате его организации, оценка качества проведения исследований в виде экспертной оценки, реализации модели, внедрения различных методик. Составление подробного перечня исследовательских работ по этапам. Проведение системного анализа решаемой задачи с использованием современных теоретических и экспериментальных данных и обобщение полученных научных результатов. Верификация ранее разработанных имитационных математических моделей и коррекция их в соответствии с новыми эмпирическими данными.
5	Научные публикации	20	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	10	Составление научно-технического отчета, рецензирование работы, подготовка доклада. В отчете должно быть сформулировано задание, кратко изложена теоретическая или расчетная часть, схема исследований, полученные результаты и их обсуждение. В конце приводится список использованной литературы.
7	Защита отчета (зачет с оценкой)	9	Защита полученных результатов и достижений.

г) Перечень выполняемых работ и их содержание

Номер раздела НИР	Объем, часов	Наименование этапа НИР	Содержание
Индивидуальное задание			
1	10	Анализ литературных источников	1. Превентивное определение проблемы исследования. 2. Конкретизация темы исследования. 3. Определение цели и задач исследования.

			4. Формулирование предмета и объекта исследования. 5. Исследование современного состояния проблемы.
2	14	Планирование, подготовка и проведение исследований	1. Выбор основной стратегии исследования. 2. Выбор методики и технологии проведения исследования. 3. Планирование возможных изменений в ходе проведения исследований. 4. Определение потребности в ресурсах.
3	25	Математическое моделирование	1. Выбор и обоснование метода моделирования. 2. Создание математической модели. 3. Моделирование, в выбранной среде, процессов протекающих в объекте исследования. 4. Разработка алгоритма исследования объекта, явления или процесса и написание программного обеспечения.
4	20	Анализ результатов исследований	1. Обработка результатов и составление отчетов. 2. Формулирование выводов и рекомендаций по конечным результатам исследования. 3. Корреляция математических моделей.
5	20	Научные публикации	1. Подготовка научных статей/ тезисов докладов и оформление их в соответствии с требованиями журналов/ сборников.
6	10	Оформление отчета	1. Ознакомление с нормативными требованиями к структуре, содержанию, оформлению отчетов подобного рода. 2. Оформление отчета.
7	9	Защита отчета (зачет)	Защита отчета.

5. Место, сроки и формы проведения НИР

Учебная научно-исследовательская работа в основном проводится на кафедре информационно-измерительной техники УГАТУ в 6 семестре, выделенная, 2 недели: 44-45 н.

Кроме того, 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, при наличии соответствующего договора.

В число организаций и учреждений, в которых может проходить НИР по направлению 12.03.01 - Приборостроение входят: ОАО УМПО, ОАО УППО, ОАО НПФ «Геофизика», ОАО «Прогресс», ОАО УНПП «Молния», ОАО «Когалымнефтегеофизика», ОАО КумАПП и др.

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.).

Руководителем НИР бакалавра является руководитель НИР по выпускающей кафедре. Общий контроль за выполнением НИР осуществляет назначенный руководитель ВКР.

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

- выполнение индивидуальных 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 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.

Промежуточный контроль проводится руководителем НИР выпускающей кафедры в виде дифференцированного зачета. Оценка зачета производится по четырехбалльной системе.

При сдаче зачета студент должен предъявить собранные во время проведения НИР по индивидуальному заданию материалы и ответить на вопросы. При подведении итогов учитываются качество и полнота представленных материалов, знания студентов, полученные на практике, самостоятельность в выполнении работы, отзывы руководителя НИР от предприятия.

Студент сдает дифференцированный зачет, который назначается кафедрой сразу по окончании проведения НИР. Зачет проводится руководителем НИР от выпускающей кафедры университета в соответствии с программой, по возможности, с участием руководителя НИР от предприятия. Защита отчета по НИР проходит в три этапа:

1) отчет с подписями руководителей НИР, в т.ч. с базового предприятия, если НИР проводится там, заверенные печатью, представляются руководителю НИР с кафедры для проверки и составления отзыва;

2) руководитель НИР с выпускающей кафедры выявляет, насколько полно и глубоко студент изучил круг вопросов, определенных индивидуальной программой НИР;

3) руководителем НИР с кафедры выставляется оценка.

Для сдачи зачета студент должен предъявить отчет по НИР и ответить на вопросы руководителя. Оценка на дифференцированном зачете по практике студентов складывается из оценки за письменный отчет (70%) и оценки защиты отчета (30%). Она выставляется с учетом сложности вопросов задания, полноты и глубины их проработки, организационных навыков, грамотности оформления отчета и отзыва руководителя НИР от предприятия и учитывается при рассмотрении вопросов о назначении стипендии и переводе на следующий курс наравне с экзаменационными оценками по теоретическим курсам. Оценка по всем видам практик выставляется в ведомость руководителем НИР.

Оценка по НИР приравнивается к оценкам по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости студентов. Студенты, не выполнившие программы НИР без уважительной причины или получившие неудовлетворительную оценку, отчисляются из университета как имеющие академическую задолженность.

Аттестация по итогам НИР проводится научным руководителем бакалавра на основании защиты оформленного отчета. По итогам положительной аттестации бакалавру выставляется дифференцированная оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно). Итоговая оценка должна отражать следующее:

– понимание целей и задач, стоящих перед бакалавром при проведении научных исследований;

– общая подготовка бакалавра, в том числе владение преподаваемым предметом, культура речи, умение планировать рабочее время, владение аудиторией и т. д.;

– оценка научной деятельности бакалавра: выполнение плана запланированных мероприятий, качество усвоения технического материала, навыки применения передовых информационных технологий;

– оценка работы бакалавра над повышением своего научного и профессионального уровня: поиск и обобщение информации, выбор эффективных методик и технологий преподавания, самосовершенствование.

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

№ п/п	Контролируемые разделы НИР	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Наименование оценочного средства
6 семестр				
Индивидуальное задание				
1	Анализ литературных источников	ОПК-2	базовый	Вопросы и задания к зачету, КЗ
2	Планирование, подготовка и проведение исследований	ПК-1	пороговый	Вопросы и задания к зачету, КЗ
		ПКП-1	пороговый	
3	Математическое моделирование	ПК-2	базовый	Вопросы и задания к зачету, КЗ
		ПКП-2	пороговый	
4	Анализ результатов исследований	ПК-3	базовый	Вопросы и задания к зачету, КЗ
		ОПК-5	базовый	
5	Научные публикации	ОПК-2	базовый	Вопросы и задания к зачету, КЗ
6	Оформление отчета	ОПК-5	базовый	Вопросы и задания к зачету, КЗ
		ПКП-1	пороговый	
7	Защита отчета (зачет с оценкой)	ОК-6	пороговый	Вопросы и задания к зачету, КЗ
		ОПК-2, ОПК-5	базовый	

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 зачета по результатам выполнения НИР 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.

Комплект примерных оценочных материалов по НИР:

Вопросы к зачету

Компетенция	Вопросы для оценки знаний	Задания для оценки умений и владений
ОК-6	<ol style="list-style-type: none"> 1. Правила поведения в обществе. 2. Этические нормы делового общения. 3. Нормы речевой культуры. 4. Личностно - ориентированный подход к самообразованию. 5. Традиционный подход к обучению и получению информации. 	Провести собеседование с сотрудниками различных служб предприятия для получения необходимой информации.
ОПК-2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Базы данных, используемые при проведении НИР. 2. Справочная техническая литература. 3. Компьютерные и сетевые технологии в профессиональной области деятельности. 	1. Провести самостоятельный поиск необходимой информации с применением интернета, библиотечных фондов, периодических изданий и справочной литературы.
ОПК-5	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проведение исследований в целях совершенствования радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения. 2. Способы анализа информации о качестве изделий по результатам проведения научных экспериментов. 3. Методы планирования работ при проведении экспериментальных исследований с радиотехническим оборудованием. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Подготовить по результатам экспериментальных исследований предложения по улучшению качества, конструкции и эксплуатационных характеристик используемых систем, по повышению надежности, внесению изменений в конструкторскую документацию, техническую документацию, эксплуатационную документацию. 2. Описать основные этапы разработки экспериментальной компьютерной имитационной модели заданного радиотехнического устройства.
ПК-1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Технология научных исследований. Постановка целей и задач. 2. Основные критерии эффективности радиотехнических устройств и систем. 3. Критерии точности, надежности устройств и систем. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обосновать выбор критериев оценки эффективности заданного радиотехнического устройства. 2. Решить задачу определения количественных критериев точности и надежности устройств по опытным данным.
ПК-2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Схемотехническое компьютерное моделирование применительно к выпускаемым объектам. 2. Имитационное компьютерное моделирование. 3. Современные информационные технологии на предприятии. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Составить схемотехническую модель одного из выпускаемых устройств. 2. Разработать математическую модель электромагнитных процессов применительно к радиоэлектронному устройству.

	4. Математические модели радиоэлектронных устройств, производимых предприятием.	
ПК-3	1. Характеристики приборов и систем, используемых в рамках профессиональной деятельности. 2. Методики и алгоритмы наладки, тестирования и проверки приборов и систем. 3. Основные показатели эффективности систем измерения и обработки информации.	1. Рассчитать по заданным алгоритмам надежность и точность, ремонтпригодность приборов и систем, необходимых для решения актуальных для предприятия вопросов. 2. Исследовать влияние набора тестовых воздействий на эксплуатационные характеристики используемой на предприятии системы, для которых выходные отклики не выйдут за пределы допустимых значений.
ПКП-1	1. Принципы оптимизации параметров устройств и систем при наличии дестабилизирующих факторов. 2. Технические методики для измерения и контроля основных параметров технологического процесса. 3. Влияние различных факторов на показатели эффективности разрабатываемых и выпускаемых устройств в процессе проведения их экспериментальных исследований.	1. Проанализировать влияние дестабилизирующих факторов на частотную, энергетическую и информационную эффективность конкретного устройства из номенклатуры выпускаемых на предприятии изделий. 2. Провести техническую оценку параметров исследуемого устройства с помощью стандартных алгоритмов и методик.
ПКП-2	1. Современные алгоритмы компьютерного и схмотехнического моделирования. 2. Универсальные технологии математического моделирования. 3. Типовые алгоритмы обработки аналоговой и цифровой измерительной информации.	1. Разработать алгоритм и отладить программу обработки экспериментальных данных, полученных с исследуемого устройства. 2. Описать основные этапы разработки программно - управляемой измерительной радиотехнической системы.

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 под руководством ведущего научного работника вуза исходя из тем, рекомендованных кафедрой информационно-измерительной техники:

- Структурные схемы измерительных приборов, схемы последовательного преобразования, дифференциальные схемы.
- Логометрические, компенсационные измерительные схемы.

- Измерение угловых и линейных перемещений. Реостатные измерительные преобразователи.
- Электростатические (емкостные) измерительные преобразователи
- Индуктивные преобразователи перемещения. Принцип работы, схемы включения.
- Трансформаторные преобразователи перемещения. Принцип работы, схемы включения.
- Трансформаторные преобразователи с подвижной обмоткой.
- Методы измерения деформаций и механических напряжений, тензометры.
- Устройства для измерений сил и крутящих моментов (динамометры и торсиометры)
- Весовые и пружинно- упругие методы измерения давлений.
- Схемы датчиков давлений прямого преобразования.
- Компенсационные способы измерения давлений.
- Методы измерения параметров магнитных материалов.
- Терморезистивные преобразователи.
- Тензорезистивные преобразователи.
- Преобразователи работающие с использованием эффекта Холла.
- Магниторезистивные преобразователи.
- Пьезоэлектрические преобразователи.
- Фотоэлектрические приемники излучения, принцип работы, типы, основные характеристики.
- Термоэлектрические преобразователи, принцип работы, применение.
- Бесконтактная пирометрия, закон Планка.
- Радиационные, яркостные, цветовые пирометры.
- Расходомеры переменного перепада давления.
- Тахометрические расходомеры.
- Электромагнитные расходомеры.
- Ультразвуковые расходомеры.
- Вихревые расходомеры.
- Акустические преобразователи, типы, исполнение.
- УЗК в расходомерии, измерении уровня.
- УЗК в толщинометрии, в дефектоскопии.
- Электрохимические преобразователи.

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.

Кейс-задание

Кейс-задание (КЗ) представляет собой унифицированную комплексную работу, охватывающую все разделы программы НИР. Такая комплексная работа является частью ВКР бакалавров, формируемой по результатам выполнения НИР.

Общая формулировка кейс-задания.

Выполнение комплексного исследования по решению актуальной научной или учебно-научной задачи в области приборостроения.

Структура кейс-задания

1. Анализ состояния дел в конкретной области электротехники, 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. Анализ полученных результатов, оценка адекватности разработанной математической или компьютерной модели, формулировка выводов по результатам исследований;
8. Составление отчета по НИР.

Отчет по НИР должен содержать краткое описание изученных студентом вопросов, проведенных работ, выполненных индивидуальных заданий с приложением документации и других материалов. 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 отчета должно соответствовать программе проведения НИР и включать 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, приводятся задачи и краткая характеристика НИР.

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, описание выполненных практических работ в организации (проведенных расчетах, обоснованиях, личных наблюдениях и т.п.);
- обобщение и оценку результатов исследования, оценку достоверности полученных результатов и их сравнение с аналогичными результатами отечественных и зарубежных работ.

Также в состав отчета в соответствии с индивидуальным планом могут входить следующие материалы:

- обзор изученных преобразователей, датчиков, приборов и систем с кратким описанием принципа действия и основных технических и метрологических характеристик;
- тексты подготовленных учебно-методических материалов, алгоритмов и программ и т.д.;
- тексты подготовленных контрольно-измерительных мероприятий: тестов, тем курсовых и дипломных проектов и др.

Далее в отчет отдельным разделом необходимо включить материал по выполнению индивидуального задания. Допускаются отчеты по отдельным вопросам, выполненные только по сведениям литературы, так как некоторая информация с базы НИР может являться «коммерческой тайной». Работа с литературой и другими источниками планируется на рабочем месте или в библиотеке предприятия, а при недостаточности фонда или его недоступности, допускается работа студента в библиотеке вуза или города.

Заключение должно содержать:

- оценку полноты решений поставленных задач;
- краткие выводы по результатам выполнения 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. Также в приложении к отчету студенты могут представить копии оригинальных документов и т.д. Отчет должен показать умение критически оценить работу базового предприятия и отразить, в какой степени студент способен применить теоретические знания для решения конкретных проблем предприятия.

Особое внимание при составлении отчета следует обратить на конфиденциальность и коммерческую тайну численных значений отдельных показателей, конкретных источников информации, отдельных технологических решений. Все эти вопросы решаются при согласовании содержания отчета с руководителем от предприятия.

Объем отчета – не менее 15 страниц (без списка использованной литературы и приложений). Текст отчета должен быть отредактирован и напечатан через 1,5 интервала 14 шрифтом с соблюдением правил оформления научных работ, предусмотренных стандартами ЕСКД и СТП УГАТУ. Грамотно и добросовестно выполненный отчет по НИР может быть положен в основу курсовых работ и ВКР.

Критерии оценки зачета по НИР.

Оценка **«отлично»** выставляется студенту, если он выполнил в срок и на высоком уровне весь намеченный план, требуемый программой НИР; обнаружил умение пользоваться научно-технической, справочной и патентной информацией, анализировать полученную информацию, систематизировать и фиксировать результаты анализа, делать выводы, анализировать опыты, сопоставлять передовые достижения и определять приоритеты, всесторонне аргументировано и концентрированно излагать их в своем докладе, правильно и доказательно отвечать на все вопросы по программе НИР.

Оценка **«хорошо»**, выставляется студенту, который полностью, но на недостаточно высоком уровне выполнил намеченную на период проведения НИР программу работы; грамотно оформил и сдал в намеченный срок отчетную документацию о прохождении НИР, обнаружил умение пользоваться научно-технической и патентной информацией, проявлял инициативу, но не смог вести творческий поиск или не проявил потребности в творческом росте, не во всем аргументировано, но концентрированно изложил в своем докладе результаты исследований и допустил некоторые неточности в ответах на вопросы.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, который не в полной мере, и на невысоком уровне выполнил программу НИР, грамотно оформил и сдал в намеченный срок отчетную документацию о прохождении НИР, но не проявил глубокого знания теории и умения применять ее на практике, допускал ошибки в изложении теоретического материала, недостаточно аргументировано и концентрированно изложил результаты исследований в своем докладе и допустил ряд неточностей в правильности и доказательности в ответах на вопросы.

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится студенту, который не выполнил программу НИР, обнаружил слабое знание теории, неумение применять ее для постановки и реализации технических задач, неправильно и бездоказательно ответил на подавляющее большинство вопросов.

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.

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.

При реализации НИР используется балльно - рейтинговая оценка освоения компетенций

Компетенция, ее этап и уровень формирования	Заявленный образовательный результат	Раздел НИР, оценка которого позволяет проверить сформированность образовательного результата	Процедура и критерии оценки	Диапазон балльных оценок
ОК-6, уровень пороговый, этап 2	Владение навыком работы в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия; владение навыками самоорганизации и самообразования; владение навыками самостоятельной научно – исследовательской работы.	7. Защита отчета (зачет с оценкой)	Наивысший балл (5) выставляется, если студент: обнаружил умение пользоваться научно-технической, справочной и патентной литературой, анализировать полученную информацию, систематизировать и фиксировать результаты анализа, делать выводы, анализировать результаты опытов, сопоставлять передовые достижения и определять приоритеты, работать в команде. При отсутствии какого-либо из указанных элементов баллы уменьшаются по усмотрению руководителя.	0..5
ОПК-2, уровень базовый, этап 2	Владение навыками анализа, обобщения, оптимизации и систематизации знаний в узкой предметной области	1. Анализ литературных источников.	Наивысший балл (5) выставляется при наличии в обзоре: - полного и всестороннего обзора со ссылками на источники; - логичного изложения материала (например, в хронологической последовательности); - самостоятельного анализа с приведением сопоставительных таблиц, диаграмм и т.п.; - выводов о текущем состоянии рассматриваемой области или прогнозов развития. При отсутствии какого-либо из указанных элементов баллы уменьшаются по усмотрению руководителя.	0..5
		5. Научные публикации.	Оценивается публикация в научном журнале или сборнике трудов. Максимальная оценка (5) выставляется, если издана статья, оценка (4), если изданы тезисы доклада. Если статья и тезисы не изданы, но написан их текст по результатам научного исследования, то студент получает 3 балла. Если текст статьи или тезисов не написан, то оценивается полнота исследования по шкале 0..2 балла.	0..5
		7. Защита отчета (зачет с оценкой).	Оценивается доклад по результатам выполнения отчета. Максимальная оценка (5) выставляется, если доклад обладает: - полнотой представления материалов анализа информации по выбранной тематике; - стройностью изложения научных положений, четкостью	0..5

			<p>формулировок;</p> <ul style="list-style-type: none"> - лаконичностью, доходчивостью и наглядностью представляемых текстовых и графических материалов. <p>При отсутствии какого-либо из указанных элементов, нечеткости изложения материала, ошибок в представлении информации баллы уменьшаются по усмотрению руководителя.</p>	
ОПК-5, уровень базовый, этап 2	Умение оценивать, анализировать и представлять результаты натуральных и вычислительных экспериментов	4. Анализ результатов исследований.	<p>Максимальная оценка выставляется при наличии в отчете подраздела по анализу результатов натуральных и вычислительных экспериментов, содержащего:</p> <ul style="list-style-type: none"> - статистический анализ результатов экспериментов; - представление результатов отдельных измерений согласно принятым нормам; - представление результатов определения зависимостей величин в виде графиков или диаграмм с соответствующей обработкой; - описание объяснения или гипотезы характера полученных зависимостей. <p>При отсутствии какого-либо из указанных элементов баллы уменьшаются по усмотрению руководителя.</p>	0..5
		6. Оформление отчета.	<p>Оценивается отчет по результатам проведения исследовательской работы. Максимальная оценка выставляется, если отчет обладает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - программой эксперимента; - полнотой представления материалов экспериментов; - логичностью изложения порядка проведения эксперимента; - лаконичностью и доходчивостью представляемых материалов. - результатами расчетов, в т.ч. по результатам косвенных измерений, с оценкой погрешности определения результата. 	0..5
		7. Защита отчета (зачет с оценкой).	<p>Оценивается доклад по результатам выполнения отчета. Максимальная оценка выставляется, если при ответе на вопросы студент проявляет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - компетентность в данной теме; - умение раскрыть тему и достигнутые результаты. 	0..5

ПК-1, уровень пороговый, этап 1	Умение формулировать, оценивать и анализировать цели и задачи исследования в рамках своей ВКР	2. Планирование, подготовка и проведение исследований.	Оценивается постановочная часть научно-исследовательской работы. Максимальная оценка выставляется при наличии в формулировке цели и задач: - логичности и четкости формулировки цели и задач исследования; - однозначности понимания цели и задач; - актуальности поставленных цели и задач; - реальной достижимости выполнения цели; - проработанности состава задач для достижения цели. При отсутствии какого-либо из указанных элементов баллы уменьшаются по усмотрению руководителя.	0..5
ПК-2, уровень базовый, этап 3	Умение разработать математическую или имитационную модель исследуемого объекта, явления или процесса в рамках проведения исследований, владение навыками применения стандартных программных пакетов автоматического моделирования	3. Математическое моделирование	Максимальная оценка выставляется при наличии в отчете раздела по моделированию объектов или процессов, содержащего: - описание подхода к построению модели; - обоснование допущений при разработке модели; - описание последовательности разработки модели; - листинг алгоритма программной реализации модели. При отсутствии какого-либо из указанных элементов баллы уменьшаются по усмотрению руководителя.	
ПК-3, уровень базовый, этап 2	Умение проводить инструментальные измерения параметров объектов по заданной методике, владение навыками применения стандартных средств измерения и контроля	4. Анализ результатов исследований.	Максимальная оценка (5) выставляется при наличии в отчете методики проведения измерений и исследований заданных объектов содержащей: - обоснованный порядок выполнения измерений; - выполненные расчеты по выбору того или иного технологического решения проведения измерений; - представленные результаты отдельных измерений согласно принятым нормам; - представленные результаты определения зависимостей величин в виде графиков или диаграмм с соответствующей обработкой; - блок-схемы алгоритмов функционирования с комментариями. При отсутствии какого-либо из указанных элементов баллы уменьшаются по усмотрению руководителя.	0..5

ПКП-1, уровень пороговый, этап 4	Владение навыками применения основных методов измерения параметров технологических процессов, умение использовать системные знания из различных общинженерных дисциплин проведения технических исследований	2. Планирование, подготовка и проведение исследований.	Максимальная оценка (5) выставляется, если: - проведен полный и всесторонний обзор возможных структурных схем реализации разрабатываемого устройства со ссылками на источники; - проведена техническая оценка параметров разрабатываемого устройства с помощью стандартных алгоритмов и методик из разных дисциплин технических знаний; - приведено обоснование выбора используемых схмотехнических и технологических решений реализации устройства; - приведены расчеты технологических параметров изделия. При отсутствии какого-либо из указанных элементов баллы уменьшаются по усмотрению руководителя	0..5
		6. Оформление отчета.	Оценивается отчет по результатам проведения исследовательской работы. Максимальная оценка выставляется, если отчет обладает: - полным анализом существующих методов реализации проектируемого устройства; - полнотой представления материалов натуральных или лабораторных экспериментов; - логичностью реализации математической модели работы разрабатываемого устройства; - лаконичностью и доходчивостью представляемых материалов; - результатами технических и метрологических расчетов с оценкой погрешности определения результата.	0..5
ПКП-2, уровень пороговый, этап 2	Владение навыками разработки и отладки специализированных пакетов прикладных программ для моделирования процессов обработки измерительных сигналов, навыками применения стандартных программных средств измерения и контроля систем и их компонентов	3. Математическое моделирование	Максимальная оценка (5) выставляется при наличии в отчете раздела по программной реализации исследований, содержащего: - листинг разработанной специализированной программы проведения эксперимента; - подробные комментарии к тексту программной реализации алгоритма исследования; - протоколы измерений в виде скриншотов соответствующих окон стандартных программ моделирования сигналов и процессов; - результаты расчетов параметров программной модели с приведением диаграмм и графиков зависимостей. При отсутствии какого-либо из	0..5

			указанных элементов баллы уменьшаются по усмотрению руководителя.	
--	--	--	---	--

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

7.1 Основная литература

- 1) Варварин В. К. . Выбор и наладка электрооборудования: справочное пособие / В. К. Варварин . – 2-е изд. – М.: ФОРУМ, 2012 . – 238 с.
- 2) Джекутанов Б.К. и др. История и философия науки. – С.Пб.: Питер, 2006.
- 3) Димерчан К.С., Нейман Л.Р., Коровкин Н.В., Чечурин В.Л. Теоретические основы электротехники. 1,2,3 Том. -С.Петербург: Питер, 2004 г.
- 4) Киреева Э. А. Полный справочник по электрооборудованию и электротехнике (с примерами расчетов) / Э. А. Киреева, С. Н. Шерстнев ; под общ. ред. С. Н. Шерстнев .– М. : КноРус, 2013 . – 864 с.
- 5) Контрольно-измерительные приборы и инструменты: / С. А. Зайцев [и др.] . – 4-е изд., стер. – М.: Академия, 2009 . – 464 с.
- 6) Панфилова А.П. Инновационные производственные технологии: Активное обучение: учебное пособие для вузов. – М.: Академия, 2009. – 192 с.
- 7) Перспективные технологии приборостроения / Ю. Н. Макаров [и др.]; под ред. А. Ю. Шатракова . – М. : Экономика, 2011 . – 406 с.
- 8) Производственные технологии активизации обучения в высшей школе: учебное пособие / Л.Г. Смышляева, Л.А. Сивицкая. – 2-е изд. – Томск: Изд-во ТПУ, 2009. – 190 с.
- 9) Червяков Г. Г. Электронные приборы: / Г. Г. Червяков, С. Г. Прохоров, О. В. Шиндор . – Ростов-на-Дону: Феникс, 2012 . – 333 с.
- 10) Шишмарев В. Ю. Технические измерения и приборы: / В. Ю. Шишмарев . – 2-е изд., испр. – М.: Академия, 2012 . – 384 с.
- 11) Уайтхауз Д. Метрология поверхностей. Принципы, промышленные методы и приборы: / Д. Уайтхауз ; пер. с англ. А. Я. Григорьева, Д. В. Ткачука; под ред. Н. К. Мышкина . – Москва : Интеллект, 2009 . – 472 с.

7.2. Дополнительная литература

- 1) Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки дипломированного специалиста 551300 Электротехника, электромеханика и электротехнологии. Рег. № 207 тех./дс. Введен 27.03.2000.
- 2) 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.
- 3) Клаассен К. Б. Основы измерений. Датчики и электронные приборы: / К. Б. Клаассен ; пер. с англ. Е. В. Воронова, А. Л. Ларина; –Долгопрудный: Интеллект, 2008 . – 350 с.
- 4) Носов Ю. Время Шокина. Тезисы к истории отечественного электронного научного сообщества // Электроника: наука, технология, бизнес . 2009. N 5. С. 112-117 .
- 5) Положение о практике студентов (приложение к приказу по УГАТУ от 19.02.2000 г. №549/0).
- 6) Приборы и устройства измерения электрических и магнитных величин: / А. Н. Шилин [и др.]; Волгоградский государственный технический университет. – Волгоград : ИУНЛВолгГТУ, 2010 . – 104 с.
- 7) СТП УГАТУ 016-2007. Графические и текстовые конструкторские документы. Требования к построению, изложению и оформлению. Введен 23.02.98.
- 8) Ханке Х., Фабиан Х. Технология производства радиоэлектронной аппаратуры. Пер. с нем./Под ред. В. Н. Черняева. - М.: Энергия, 1980. - 464 с.; ил.
- 9) Шишмарев В. Ю. Автоматизация технологических процессов: / В. Ю. Шишмарев . – 5-изд., стер. – М. : Академия, 2009 . – 352 с.

7.3 Интернет-ресурсы

№	Наименование ресурса	Объем фонда электронных ресурсов (экз.)	Доступ	Реквизиты договоров с правообладателями
	2	3	4	5
1.	ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com/	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 Башкортостан» http://e-library.ufa-rb.ru	1225	С любого компьютера, имеющего выход в Интернет, после регистрации в АБИС «Руслан» на площадке библиотеки УГАТУ	ЭБС создается в партнерстве с вузами РБ. Библиотека УГАТУ – координатор проекта
3.	Консорциум аэрокосмических вузов России http://elsau.ru/	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 http://www.library.ugatu.ac.ru/cgi-bin/zgate.exe?Init+ugatu-fulltxt.xml,simple-fulltxt.xml+rus	528	С любого компьютера по сети УГАТУ	Свидетельство о регистрац. №2012620618 от 22.06.2012

№	Наименование ресурса	Объем фонда электронных ресурсов	Доступ	Реквизиты договоров с правообладателями
1.	Электронная библиотека диссертаций РГБ	885352 экз.	Доступ с компьютеров читальных залов библиотеки, подключенных к ресурсу	Договор №1330/0208-14 от 02.12.2014

2.	СПС «КонсультантПлюс»	2007691 экз.	По сети УГАТУ	Договор 1392/0403 -14 т 10.12.14
3.	СПС «Гарант»	6139026 экз.	Доступ с компьютеров читальных залов библиотеки, подключенных к ресурсу	ООО «Гарант-Регион», договор № 3/Б от 21.01.2013 (пролонгирован до 08.02.2016.)
4.	ИПС «Технорма/Документ»	36939 экз.	Локальная установка: библиотека УГАТУ-5 мест; кафедра стандартизации и метрологии -1 место; кафедра начертательной геометрии и черчения-1 место	Договор № АОСС/914-15 № 989/0208-15 от 08.06.2015.
5.	* Научная электронная библиотека eLIBRARY* http://elibrary.ru/	9169 полнотекстовых журналов	С любого компьютера, имеющего выход в Интернет, после регистрации и 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 http://www.sciencedirect.com	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* http://www.springerlink.com	1900 наимен. журнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего	Доступ открыт по гранту РФФИ

			выход в Интернет	
8.	Научные полнотекстовые журналы издательства Taylor&Francis Group* http://www.tandfonline.com/	1800 наимен. журнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.00 02 между Министерством образования и науки и Государственной публичной научно-технической библиотекой России (далее ГПНТБ России)
9.	Научные полнотекстовые журналы издательства Sage Publications*	650 наимен. журнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.00 02 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
10.	Научные полнотекстовые журналы издательства Oxford University Press* http://www.oxfordjournals.org/	275 наимен. журналов	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.00 02 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
11.	Научный полнотекстовый журнал Science The American Association for the Advancement of Science http://www.sciencemag.org	1 наимен. журнала.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.00 02 между Министерством

				м образования и науки и ГПНТБ России
12.	Научный полнотекстовый журнал Nature компании NaturePublishingGroup* http://www.nature.com/	1 наимен. журнала	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.00 02 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
13.	Научные полнотекстовые журналы Американского института физики http://scitation.aip.org/	18 наимен. журналов	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.00 02 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
14.	Научные полнотекстовые ресурсы OpticalSocietyofAmerica* http://www.opticsinfobase.org/	22 наимен. журн.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.00 02 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
15.	База данных GreenFile компании EBSCO* http://www.greeninfoonline.com	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

				лицензионно о 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 лицензионно о договора)

7.4 Программное обеспечение

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

- Операционная система WindowsXP (лицензия УГАТУ).
- Архиватор WinRar3.71 (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 3DV13	Коммерческая лицензия КК-1101067	Программный пакет предназначенный для разработки конструкторской документации и прочностных расчетов узлов авиационных агрегатов
Matlab	Коммерческая лицензия №726128, №726130	Пакет математических расчетов и моделирования преобразователей энергии объектов приборостроения
Ansys	Академическая лицензия № 00451253	Программный пакет для моделирования физических процессов в узлах и элементах приборостроения
Elcut	Академическая лицензия	Программный пакет, предназначенный для моделирования и расчетов и электромагнитных процессов в приборостроении
LabView	Академическая лицензия	Программный пакет для автоматизации лабораторных

		исследований
Инструменты для разработки параллельных программ Intel	Бессрочные учебные лицензии; C++ Compiler for Windows/Linux (30), Fortran Compiler for Linux (15), VTune™ Performance Analyzer for Windows / Linux (30), Thread Checker for Windows/Linux (30), Thread Profiler for Windows (15), MPI Library for Linux (15), Math Kernel Library for Windows/Linux (30), Math Kernel Library Cluster Edition for Windows/Linux (30), Cluster OpenMP* for Intel® C++ Compiler for Linux (15). Cluster OpenMP* for Intel® Fortran Compiler for Linux. Бессрочные академически лицензии Intel MPI Library (2)	Программные пакеты, предназначенные для разработки компьютерных приложений, используемых при проектировании, наладке и управлении различными узлами и устройствами.

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 4-414, 4-417, 4-419;

- кафедральных лабораторий, обеспечивающих реализацию ОПОП ВО: «Компьютерный класс» (4-417); «Бортовые вычислительные комплексы навигации и самолетовождения» (4-414); «Метрологии, стандартизации и сертификации» (4-421); «Аналоговых измерительных устройств» (4-429); «Цифровых измерительных устройств» (4-423); «Систем автоматического управления летательными аппаратами и их силовыми установками» (4-413).

- 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;

- специализированных полигонов 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);

- помещения (аудитории), специально оборудованные для осуществления образовательного процесса с использованием сведений, составляющих государственную тайну, удовлетворяющие требованиям нормативных правовых документов по режиму секретности и технической защите информации;

- 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

Адаптированная программа НИР разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная программа практик разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

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 практики адаптируются под конкретные ограничения возможностей здоровья обучающегося, и отражаются в индивидуальном задании на практику.