

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра электромеханики



Утверждаю

Проректор по учебной работе

Н.Г.Зарипов

2015 г.

ПРОГРАММА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

Уровень подготовки
бакалавриат

Направление подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль)
Электроэнергетические системы и сети

Квалификация
бакалавр

Уфа 2015

Программа научно-исследовательской работы /сост. А.Р. Валеев, Ю.В. Рахманова,– Уфа: УГАТУ, 2015.

Программа НИР является приложением к Основной профессиональной образовательной программе высшего образования по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника и профилю Электроэнергетические системы и сети.

Составители

Доцент, к.т.н. _____ А.Р. Валеев

доцент, к.т.н. _____ Ю.В. Рахманова

Программа одобрена на заседании кафедры Электромеханика

"28" 09 2015 г., протокол № 1а

Заведующий кафедрой _____ Ф.Р.Исмагилов

Программа практики утверждена на заседании Научно-методического совета по УГСН
13.00.00 Электро- и теплотехника

"28" 09 2015 г., протокол № 1а

Председатель НСМ _____ Ф.Р.Исмагилов

Начальник ООПБС _____ А. Н. Шерьшева

© Т.Ю.Волкова,
Ю.В. Рахманова,2015
© УГАТУ, 2015

Содержание

1. Цели и задачи НИР	4
2. Требования к результатам НИР	5
3. Место НИР в структуре ОПОП подготовки бакалавра	6
4. Структура и содержание НИР	8
5. Место, сроки и формы проведения НИР	11
6. Формы аттестации	11
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение НИР	17
8. Материально-техническое обеспечение НИР	21
9. Реализация НИР лицами с ОВЗ.....	22

1. Цели и задачи НИР

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

- иметь представление о современных электроэнергетических системах и сетях;
- иметь представление о перспективах развития электроэнергетических систем РФ;
- иметь представление об установленном и современном оборудовании предприятий электроэнергетики.

Знать:

- основные методы расчета и проектирования электроэнергетического оборудования и электрических сетей;
- основные способы и технические средства управления режимами работы электроэнергетических систем;
- методологию исследования электроэнергетических систем и сетей;
- роль топливно-энергетического комплекса в экономики РФ.

уметь:

- проводить поиск информации и новых идей по заданной теме;
- решать важные научно-технические проблемы по заданной тематике научной работы;
- критически анализировать имеющуюся научно-техническую литературу;
- проводить расчет режимов работы электроэнергетической системы 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.

владеть навыками:

- 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:

общекультурных:

- способностью к самоорганизации и самообразованию ОК-7;

общепрофессиональных:

- способностью 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-1;
- способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач ОПК- 2;

профессиональных:

- способность обрабатывать результаты экспериментов ПК-2;
- способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования ПК-3.

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;
- приобретение знаний, умений и навыков являющихся основой формирования общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

2. Требования к результатам НИР

Компетенция 1: способностью к самоорганизации и самообразованию ОК-7.

В результате освоения данной компетенции студент должен:

знать:

- основные концепции современного естествознания;

уметь:

- планировать, организовывать и контролировать свою профессиональную деятельность.
- ставить перед собой цели, формулировать задачи и решать их,
- самостоятельно работать с научной и практической литературой по разным отраслям естествознания,
- публично представить результаты своей работы: исследовательской и практической в устной и письменной форме;

владеть:

- навыками самоорганизации и самообразования, навыками самостоятельной научно-исследовательской работы.

Компетенция 2: способностью 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-1.

В результате освоения данной компетенции студент должен:

знать:

- современное программное обеспечение, законы и методы накопления, передачи и обработки информации с помощью компьютерных технологий;

уметь:

- использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения в профессиональной сфере деятельности, ресурсов Интернета для поиска необходимой информации;

владеть:

- навыками использования современных программных продуктов и математического аппарата для решения задач в области электроэнергетики.

Компетенция 3: способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач ОПК- 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;

владеть:

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

Компетенция 4: способность обрабатывать результаты экспериментов ПК-2.

В результате освоения данной компетенции студент должен:

знать:

- методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности,

- пользоваться законами электротехники,
- применять законы электротехники в интегральной и дифференциальной формах для анализа электромагнитных и электромеханических процессов в электроэнергетических системах;

уметь:

- разрабатывать математические модели объектов электроэнергетики и электротехники;

владеть:

- навыками использования специализированных пакетов прикладных компьютерных программ для моделирования физико-технических процессов, протекающих во время работы электроэнергетического и электротехнического оборудования.

Компетенция 5: способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования ПК-3

В результате освоения данной компетенции студент должен:

Знать:

- современный уровень достижений научно-технической мысли в области электроэнергетики и электротехники, перспективные направления научно-практических исследований,
- существующие конструкции электроэнергетических и электротехнических объектов, их сравнительные характеристики;

Уметь:

- анализировать опыт, сопоставлять передовые достижения и определить приоритеты,
- разрабатывать новые конструкции электроэнергетических и электротехнических объектов в соответствии с поставленной задачей;

Владеть:

- грамотным техническим языком, необходимым для формулировки задач научно-практических исследований,
- навыками применения стандартных средств автоматизированного проектирования электроэнергетических и электротехнических систем и их компонентов.

3. Место НИР в структуре ОПОП подготовки бакалавра

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 электротехники.

Входные компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции*	Название дисциплины (модуля), сформировавшего данную компетенцию
1	способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК2	базовый	Техника высоких напряжений Электромагнитные и электромеханические переходные процессы в системах электроснабжения Координация и оптимизация уровней токов коротких замыканий в электроэнергетических системах Оптимизация электроэнергетических систем Оптимизация установившихся режимов электростанций
2	способностью использовать методы анализа и	ОПК3	базовый	Электромагнитные и электромеханические переходные

	моделирования электрических цепей			процессы в системах электроснабжения Координация и оптимизация уровней токов коротких замыканий в электроэнергетических системах
3	способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике	ПК1	базовый	Электроснабжение 1 Надежность электроэнергетических систем Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения Оптимизация электроэнергетических систем Оптимизация установившихся режимов электростанций
4	способностью обрабатывать результаты экспериментов	ПК2	базовый	Оптимизация электроэнергетических систем Оптимизация установившихся режимов электростанций
5	способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	ПК3	базовый	Электрические станции и подстанции Электроэнергетические системы и сети Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем Электроснабжение 1
6	способностью проводить обоснование проектных решений	ПК4	базовый	Электрические станции и подстанции Электроэнергетические системы и сети Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем Электроснабжение 1

Исходящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), для которой данная компетенция является входной
1	способностью к самоорганизации и самообразованию	ОК-7	базовый	
2	способностью 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-1	базовый	Преддипломная практика, ГИА
3	способностью применять соответствующий физико-	ОПК-2	базовый	Преддипломная практика, ГИА

	математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач			
4	способность обрабатывать результаты экспериментов	ПК-2	базовый	
5	способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	ПК-3	базовый	Преддипломная практика, ГИА

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	Математическое моделирование.	30
3	Анализ результатов исследований	20
4	Научные публикации	29
5	Оформление отчета	10
6	Защита отчета (зачет с оценкой)	9
Итого		108

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 электроэнергетики; 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	способностью 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-1
2	Математическое моделирование	30	способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования ПК-3 способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач ОПК-2
4	Анализ результатов исследований	20	способностью обрабатывать результаты экспериментов ПК-2
5	Научные публикации	29	способностью к самоорганизации и самообразованию ОК-7
6	Оформление отчета	10	способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования ПК-3
	Защита отчета (зачет)	9	способностью к самоорганизации и самообразованию ОК-7 способностью 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-1 способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач ОПК-2 способностью обрабатывать результаты экспериментов ПК-2 способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования ПК-3
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	Математическое моделирование	30	Создание математической модели объекта научно-исследовательской работы и протекающих в нем процессов.
3	Анализ результатов исследований	20	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
4	Научные публикации	29	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)
5	Оформление отчета	10	
6	Защита отчета (зачет)	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. 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	30	Математическое	1. Выбор методики и технологии проведения исследования 2. Создание математической модели

		моделирование	3. Моделирование, в выбранной среде, процессов протекающих в объекте исследования.
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	29	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

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 проходить НИР по направлению 13.03.02 входят: ОАО УАПО, ОАО «УППО», ОАО «УАП «Гидравлика», ОАО «УЗ «Электроаппарат», ОАО «Электрозавод» Уфимский трансформаторный завод, ОАО «Башкирская электросетевая компания» и ООО «Башкирская генерирующая компания», ОАО УНПП «Молния».

Учебным планом подготовки предусмотрены распределенная НИР в 7 семестре.

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 индивидуального 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.

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
7 семестр				
Индивидуальное задание				
1	Анализ литературных источников	ОПК-1	базовый	КА
2	Математическое моделирование	ПК-3	базовый	КА
		ОПК-2	базовый	КА
3	Анализ результатов исследований	ПК-2	базовый	КА
4	Научные публикации	ОК-7	базовый	КА
5	Оформление отчета	ПК-3	базовый	КА
6	Защита отчета (зачет с оценкой)	ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2, ПК-3	базовый	КА

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.

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 электромеханики:

Объектами профессиональной деятельности по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника профилю «Электроэнергетические системы и сети» в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки являются:

- электроэнергетические системы и сети;
- системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;

- установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства мониторинга и диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, системы защиты от климатических факторов, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;
- релейная защита, автоматизация и телемеханика электроэнергетических систем;
- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии.

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 значимостью означает 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 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 электроэнергетики.

Структура кейс-задания

1. Анализ состояния дел в конкретной области электроэнергетики, 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 (схеме) 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 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.

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 кейс-задания (7 семестр)

Оценочная форма _____ (Фамилия И. О. научного руководителя)

Код	Содержание	Оценка степени освоения компетенции
Общекультурные компетенции		
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	базовый
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)		
ОПК-1	способностью 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	базовый
ОПК-2	способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	базовый
Профессиональные компетенции (ПК)		
ПК-2	способностью обрабатывать результаты экспериментов ПК-2	базовый
ПК-3	способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	базовый

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 НИР, 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 НИР, 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 НИР, 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 НИР, 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 НИР студента _____ (Фамилия И.О.)

оценки по компетенциям					Итоговая оценка защиты НИР
ОК-7	ОПК-1	ОПК-2	ПК-2	ПК-3	

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

7.1. Основная литература

1. Рожкова, Л. Д. . Электрооборудование электрических станций и подстанций / Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т. В. Чиркова.– М.: Академия, 2014.– 448 с.
2. Димерчан К.С., Нейман Л.Р., Коровкин Н.В., Чечурин В.Л. Теоретические основы электротехники. 1, 2, 3 Том. -С.Петербург: Питер, 2004 г.
3. Герасименко, А. А. Передача и распределение электрической энергии / А. А. Герасименко, В. Т. Федин.– М.: КНОРУС, 2014.– 646 с.
4. Лыкин, А. В. Электрические системы и сети / А. В. Лыкин.– М.: Логос: Университетская книга, 2008.– 254 с.
5. Дьяков, А. Ф. Микропроцессорная автоматика и релейная защита электроэнергетических систем / А. Ф. Дьяков, Н. И. Овчаренко.– М.: МЭИ, 2010.– 336 с.
6. Овчаренко, Н. И. Автоматика энергосистем / Н. И. Овчаренко; под ред. А. Ф. Дьякова.– М.: Издательский дом МЭИ, 2009.– 476 с.
7. Чернобровов, Н. В. Релейная защита энергетических систем / Н. В. Чернобровов, В. А. Семенов.– М.: Энергоатомиздат, 2007.– 798 с.
8. Короткие замыкания и выбор электрооборудования / И. П. Крючков, В. А. Старшинов, Ю. П. Гусев; под ред. И. П. Крюčkова; В. А. Старшинова.– М.: Издательский дом МЭИ, 2012.– 568 с.
9. Ополева, Г. Н. Схемы и подстанции электроснабжения: справочник. / Г. Н. Ополева. – М.: Форум: Инфра-М, 2008. – 480 с.
10. Балаков Ю. Н. Проектирование схем электроустановок. / Ю. Н. Балаков, М. Ш. Мисриханов, А. В. Шунтов. – М.: МЭИ, 2009. – 288 с.
11. Вагин, Г. Я. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике / Г. Я. Вагин, А. Б. Лоскутов, А. А. Севостьянов.– М.: Академия, 2011.– 224 с.

7.2. Дополнительная литература

1. Правила устройства электроустановок.– М.: Омега-Л, 2014.– 269 с.
2. Справочник по проектированию электрических сетей / под ред. Д. Л. Файбисовича.– М.: ЭНАС, 2012.– 376 с.

3. Неклепаев, Б. Н. Электрическая часть электростанций и подстанций. Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования / Б. Н. Неклепаев, И. П. Крючков.– СПб: БХВ-Петербург, 2014.– 607 с.
4. Половинкин, А. И. Основы инженерного творчества: учебное пособие / А. И. Половинкин.– СПб: Лань, 2015.– 368 с.
5. Новиков, Ю. Н. Подготовка и защита магистерских диссертаций и бакалаврских работ: учебное пособие / Ю. Н. Новиков. СПб: Лань, 2015.– 32 с.
6. Основы современной энергетики. В 2 т. Т. 2: Современная электроэнергетика / под ред. А. П. Бурмана, В. А. Строева.– М.: Издательский дом МЭИ, 2010.– 632 с.
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. Стандарт организации ОАО «ФСК ЕЭС». СТО 56947007-29.240.30.010-2008 Схемы принципиальные электрические распределительных устройств подстанций 35-750 КВ. Типовые решения. Дата введения: 20.12.2007 г. <http://www.fsk-ees.ru/upload/docs/56947007-29.240.30.010-2008.pdf>
11. Стандарт организации ОАО «ФСК ЕЭС». СТО 56947007-29.240.10.028-2009 Нормы технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ (НТП ПС). Дата введения: 13.04.2009 г. <http://www.fsk-ees.ru/upload/docs/56947007-29.240.10.028-2009.pdf>
12. Стандарт организации ОАО «ФСК ЕЭС». СТО 56947007-25.040.70.101-2011 Правила оформления нормальных схем электрических соединений подстанций и графического отображения информации посредством ПТК и АСУ ТП. Стандарт организации. Дата введения: 22.09.2011. http://www.fsk-ees.ru/upload/docs/STO_56947007-25.040.70.101-2011.pdf
13. 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
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, экз.	Доступ	Реквизиты договоров с правообладателями
1	Электронная библиотека диссертаций РГБ	885352	Доступ с компьютеров читальных залов библиотеки, подключенных к ресурсу	Договор №1330/0208-14 от 02.12.2014
2	СПС «КонсультантПлюс»	2007691	По сети УГАТУ	Договор 1392/0403-14 т 10.12.14
3	СПС «Гарант»	6139026	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	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 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 выход в Интернет	Доступ открыт по гранту РФФИ
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. №14.596.11.0002 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 Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
10	Научные полнотекстовые журналы издательства OxfordUniversityPress* http://www.oxfordjournals.org/	275наимен. журналов	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
11	Научныйполнотекстовыйжурнал 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. №14.596.11.0002 между Министерством 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. №14.596.11.0002 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. №14.596.11.0002 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. №14.596.11.0002 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 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 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 электромеханических преобразователей энергии объектов авиационной промышленности
Ansys	Академическая лицензия № 00451253	Программный пакет для моделирования физических процессов в узлах и элементах авиационной техники
Elcut	Академическая лицензия	Программный пакет предназначенный для моделирования и расчетов тепловых и электромагнитных процессов в авиационной и космической технике
DEFORM 3D	Бессрочная академическая лицензия, локальная, 8-ми	Система моделирования технологических процессов, предназначенная для анализа

	процессорная (1 процессор = 1 ядро) лицензия на 1 решатель. Сетевая лицензия на 1 пре/пост-процессор	трехмерного (3D) поведения металла при различных процессах обработки давлением
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 академические 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 4-204, 4-206, 4-209, 4-211;

- кафедральных лабораторий, обеспечивающих реализацию ОПОП ВО: «Компьютерный класс» (4-202); «Проектирования специальных ЭМПЭ – УГАТУ-РУСЭЛПРОМ» (4-201); «Электроэнергетики» (4-204); «Основ электропривода» (4-209); «УИЛ Магнетрон» (4-208); «Электрических машин» (4-211); «Электрических и электронных аппаратов» (4-212), «Электроэнергетических систем и сетей» (4-116), «Электрических машин и микромашин. Технологии изготовления ЭМПЭ» (4-214), «Релейной защиты и автоматики» (4-122).

- 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

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.