

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ХАКАССКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ – ФИЛИАЛ ФГАОУ ВО
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
ПО НАПРАВЛЕНИЮ 13.03.02
«ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»**

Методические указания

Абакан
2017

УДК 620:621

ББК 31.2я73

В92

- В92 Выпускная квалификационная работа по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» : метод. указания / сост. Н. В. Дулесова ; Сиб. федер. ун-т, ХТИ – филиал СФУ. – Абакан : Ред.-изд. сектор ХТИ – филиала СФУ, 2017. – 62 с.

Приведено описание содержания основных разделов выпускных квалификационных работ, требования к оформлению пояснительной записки, графического и иллюстрационного материалов, описана процедура защиты ВКР.

Предназначены для бакалавров направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» очной и заочной форм обучения при подготовке выпускной квалификационной работы, а также для руководителей и консультантов выпускных квалификационных работ.

УДК 620:621

ББК 31.2я73

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ ..	4
1.1. Общие положения	4
1.2. Общая характеристика направления подготовки «Электроэнергетика и электротехника»	5
1.3. Требования к уровню подготовки бакалавра по направлению «Электроэнергетика и электротехника»	8
1.4. Выбор темы выпускной квалификационной работы.....	9
2. ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ ..	10
3. СОДЕРЖАНИЕ И ОФОРМЛЕНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ.	12
3.1. Общие положения	12
3.2. Структура выпускной квалификационной работы	12
3.2.1. Состав ВКР.....	12
3.2.2. Структура расчётно-пояснительной записки.....	13
3.2.3. Оформление титульного листа и задания на ВКР	13
3.2.4. Оформление реферата	13
3.2.4. Оформление содержания	14
3.2.5. Оформление введения.....	14
3.2.6. Основная часть.....	15
3.2.7. Оформление заключения	16
3.2.8. Оформление списка сокращений, условных обозначений, символов, терминов и списка использованных источников.....	16
3.2.9. Приложение и его оформление	20
3.3. Требования к оформлению пояснительной записки	21
3.3.1. Общие правила.....	21
3.3.2. Оформление заголовков разделов.....	23
3.3.3. Оформление, расположение и нумерация формул	24
3.3.4. Оформление таблиц.....	26
3.4. Оформление графической части.....	29
3.5. Оформление иллюстрационного материала.....	32
4. ПОРЯДОК ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ К ЗАЩИТЕ	33
5. ПОРЯДОК ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ.....	34
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	39
ПРИЛОЖЕНИЯ	40

ВВЕДЕНИЕ

В соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ [1] предусмотрен уровень высшего образования, подтверждаемый присвоением лицу квалификации «бакалавр».

Подготовка обучающихся по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (квалификация бакалавр) осуществляется в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования [2].

Государственная итоговая аттестация (ГИА) выпускников, завершающих обучение по образовательной программе высшего образования, имеющей государственную аккредитацию, является обязательной.

Государственная итоговая аттестация выпускника включает в себя защиту выпускной квалификационной работы.

Выполнение выпускной квалификационной работы направлено на закрепление, обобщение и демонстрацию обучающимися знаний, полученных за период обучения по различным дисциплинам, предусмотренным учебным планом направления подготовки. Работа над выпускной квалификационной работой способствует получению практических навыков в решении инженерных задач и умений использования специализированных средств автоматизированного проектирования, а также нормативной, справочной, учебной и научной литературы.

Руководитель и консультанты должны в максимальной степени способствовать процессу самостоятельного выполнения обучающимися выпускной квалификационной работы и только по мере необходимости корректировать ход её выполнения.

Целью настоящих методических указаний является ознакомление обучающихся-выпускников с требованиями, предъявляемыми к выпускной квалификационной работе, тематикой, порядком выполнения выпускной квалификационной работы, а также процедурой подготовки и защиты работы.

Методические указания предназначены для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», а также руководителей и консультантов выпускных квалификационных работ.

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

1.1. Общие положения

К государственной итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по соответствующей образовательной программе высшего образования.

Выпускная квалификационная работа (ВКР) бакалавра является основной составляющей государственной итоговой аттестации и должна представлять собой законченную научно-исследовательскую или проектную разработку, связанную с решением актуальных задач, определяемых особенностями подготовки бакалавров по профилю «Электроснабжение».

ВКР выполняется лично студентом под руководством научно-педагогического работника с привлечением (при необходимости) консультанта, что свидетельствует об умении выпускника работать с литературой, обобщать, анализировать и использовать фактический материал, используя теоретические знания и практические навыки, полученные при освоении образовательной программы.

При решении крупной задачи возможно создание коллектива обучающихся, выполняющих комплексную выпускную квалификационную работу. Комплексная ВКР – совокупность нескольких выпускных квалификационных работ, объединенных общей темой (задачей). Порядок выполнения и защиты таких работ определяет выпускающая кафедра «Электроэнергетика».

К ВКР предъявляются следующие общие требования:

- соответствовать по содержанию наименованию утвержденной (выбранной) темы выпускной квалификационной работы;
- иметь четкую целевую направленность, логическую последовательность и корректное изложение материала с учетом принятой технической терминологии;
- обоснованность выводов и достоверность полученных результатов;
- быть оформленной в соответствии с государственными стандартами ЕСКД.

ВКР по направлению подготовки 13.03.02 должна содержать решение задачи, дающей необходимое представление о разрабатываемых (модернизируемых) объектах, установках и (или) системах, и имеющей значение для профессиональной деятельности выпускника.

Организация и контроль работы обучающегося по подготовке и написанию ВКР возлагается на выпускающую кафедру «Электроэнергетика».

К защите ВКР допускаются обучающиеся, выполнившие работу в отведенный срок и подготовившие все сопроводительные документы и графические материалы, дающие решение задач в соответствии с профильной направленностью на конкретные области знания и виды деятельности, указанные в §. 1.3.

По итогам защиты ВКР государственная экзаменационная комиссия (ГЭК) решает вопрос о присвоении выпускнику вуза квалификации «бакалавр».

1.2. Общая характеристика направления подготовки «Электроэнергетика и электротехника»

Требования к выпускникам по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» определены приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 3 сентября 2015 № 955.

Степень (квалификация) выпускника – бакалавр. Нормативный период освоения образовательной программы подготовки бакалавра по направлению «Электроэнергетика и электротехника» при очной форме обучения составляет 4 года и заочной форме обучения составляет 5 лет.

Квалификационная характеристика выпускника

Электроэнергетика и электротехника – *область науки и техники*, которая включает в себя совокупность технических средств, способов и методов человеческой деятельности для производства, передачи, распределения, преобразования, применения электрической энергии, управления потоками энергии, разработки и изготовления элементов, устройств и систем, реализующих эти процессы.

Объектами профессиональной деятельности выпускника являются:

для электроэнергетики:

- электрические станции и подстанции;
- 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 их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;
- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;
- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии;

для электротехники:

- электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование;
- электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы управления потоками энергии;
- электромагнитные системы и устройства механизмов, технологических установок и электротехнических изделий, первичных преобразователей систем измерений, контроля и управления производственными процессами;
- электрическая изоляция электроэнергетических и электротехнических устройств, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы и системы электрической изоляции электрических машин, трансформаторов, кабелей, электрических конденсаторов;
- электрический привод и автоматика механизмов и технологических комплексов в различных отраслях;
- электротехнологические установки и процессы, установки и приборы электронагрева;
- различные виды электрического транспорта, автоматизированные системы его управления и средства обеспечения оптимального функционирования транспортных систем;

- элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;

- судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматизации, контроля и диагностики;

- электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматизации, контроля и диагностики на летательных аппаратах;

- электрическое хозяйство и сети предприятий, организаций и учреждений; электрооборудование низкого и высокого напряжения;

- потенциально опасные технологические процессы и производства;

- методы и средства защиты человека, промышленных объектов и среды обитания от антропогенного воздействия;

- персонал.

Выпускник по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» подготовлен к выполнению *следующих видов профессиональной деятельности:*

- научно-исследовательской;
- проектно-конструкторской;
- производственно-технологической;
- монтажно-наладочной;
- сервисно-эксплуатационной;
- организационно-управленческой.

Задачи профессиональной деятельности:

научно-исследовательская деятельность:

- изучение и анализ научно-технической информации;
- применение стандартных пакетов прикладных программ для математического моделирования процессов и режимов работы объектов;
- проведение экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ результатов;
- составление обзоров и отчетов по выполненной работе;

проектно-конструкторская деятельность:

- сбор и анализ данных для проектирования;
- участие в расчетах и проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования;
- контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

производственно-технологическая деятельность:

- расчет схем и параметров элементов оборудования;
- расчет режимов работы объектов профессиональной деятельности;
- контроль режимов работы технологического оборудования;

- обеспечение безопасного производства;
 - составление и оформление типовой технической документации;
- монтажно-наладочная деятельность:** монтаж, наладка и испытания объектов профессиональной деятельности;
- сервисно-эксплуатационная деятельность:**
- проверка технического состояния и остаточного ресурса, организация профилактических осмотров, диагностики и текущего ремонта объектов профессиональной деятельности;
 - составление заявок на оборудование и запасные части;
 - подготовка технической документации на ремонт;
- организационно-управленческая деятельность:**
- организация работы малых коллективов исполнителей;
 - планирование работы персонала;
 - планирование работы первичных производственных подразделений;
- оценка результатов деятельности;
- подготовка данных для принятия управленческих решений; участие в принятии управленческих решений.

Возможности продолжения образования. Выпускники, успешно освоившие образовательную программу, подготовлены к обучению в магистратуре по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

1.3. Требования к уровню подготовки бакалавра по направлению «Электроэнергетика и электротехника»

Бакалавр по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» должен уметь решать задачи, соответствующие уровню его квалификации с учетом соответствия выполняемых профессиональных задач квалификационным требованиям, изложенным в настоящем параграфе.

В государственную итоговую аттестацию бакалавра по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» входит защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

Форма и содержание итоговой аттестации должны обеспечить контроль выполнения требований к уровню подготовки лиц, завершивших обучение.

В процессе государственной итоговой аттестации оценивается качество овладения следующими компетенциями:

общекультурными:

- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

общепрофессиональными:

- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуе-

мом 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);

профессиональными:

научно-исследовательская деятельность:

– способностью обрабатывать результаты экспериментов (ПК-2);

проектно-конструкторская деятельность:

– 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 проводить обоснование проектных решений (ПК-4).

1.4. Выбор темы выпускной квалификационной работы

Первым этапом выполнения ВКР является выбор темы и руководителя работы. Тематика выпускных работ разрабатывается выпускающей кафедрой. Со списком руководителей ВКР и закрепленным за каждым из них перечнем тем можно ознакомиться на выпускающей кафедре «Электроэнергетика» у ответственного за организацию выполнения ВКР или у секретаря государственной экзаменационной комиссии (ГЭК).

Перечень тем ВКР, утвержденный директором ХТИ – филиала СФУ на основании решения кафедры, предлагается обучающимся не позднее чем за 6 месяцев до начала ГИА. При этом обучающемуся предоставляется право предложить свою тему или выбрать одну из рекомендованных.

При получении темы обучающемуся выдаётся задание на ВКР с указанием исходных материалов, разделов пояснительной записки, перечня графических работ и сроков представления работы на кафедру. В задании указываются также фамилии консультантов по другим разделам, если в дополнительных разделах имеется необходимость. Консультантом по основной части работы является руководитель работы, он же составляет задание на выпускную квалификационную работу.

Тема ВКР и руководитель утверждаются приказом по институту, а задание на ВКР – заведующим кафедрой.

Тема ВКР должна быть актуальной. Разработки по теме должны быть реальными и применимыми к практическому использованию. Целесообразно выполнение работы, в основе которой лежат элементы научно-исследовательского характера. Обязательным требованием при выполнении ВКР является использование современной вычислительной техники и специализированных программных продуктов.

Примерный перечень тем ВКР приведён в Приложении 1.

ВКР, научно-практические результаты которой связаны с потребностями предприятия или организации, должна сопровождаться следующими до-

кументами: письмо-заказ от предприятия на разработку ВКР (пример письма представлен в Приложении 2); справка о результатах внедрения (пример справки в Приложении 3).

При выборе темы ВКР решающими факторами являются необходимость совершенствования существующих систем электроснабжения, электропривода, устройств релейных защит, учёта электроэнергии, диспетчеризации, качественных и количественных показателей работы механизма или комплекса механизмов, электрических сетей и систем.

Работа должна быть оформлена в соответствии со стандартом СТО 4.2–07–2014 «Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности» [3], отвечать требованиям «Правил устройства электроустановок», требованиям действующих государственных стандартов на условные графические обозначения элементов электрических схем, современным системам обозначения величин (СИ), охраны труда, охраны окружающей среды, техники безопасности. Условные обозначения, масштабы должны соответствовать единой системе конструкторской документации и системе проектной документации для строительства (ЕСКД и СПДС).

Задание на выполнение работы оформляется на типовом бланке (Приложение 4), которое подписывается обучающимся, руководителем работы и утверждается заведующим кафедрой.

После утверждения темы ВКР допускается, по согласованию с руководителем, дополнять или незначительно изменять перечень и содержание разрабатываемых задач и графической части, если это не меняет содержание и наименование темы.

Тема ВКР, приведенная на титульном листе пояснительной записки, должна соответствовать теме, указанной в приказе по институту об утверждении тем и руководителей подготовки выпускной квалификационной работы. В противном случае обучающийся до защиты ВКР не допускается.

Объём исходных данных определяется темой ВКР. За период преддипломной практики обучающемуся необходимо выполнить индивидуальное задание. Тематика индивидуальных заданий определяется темой ВКР. Задание формулируется руководителем выпускной квалификационной работы, и его тема записывается в дневник преддипломной практики.

2. ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Общее руководство ВКР осуществляется заведующим выпускающей кафедрой. Руководители ВКР и консультанты по отдельным разделам несут ответственность перед администрацией вуза за правильность и корректность постановки задач, наличие элементов новизны в ВКР, конфиденциальность информации и квалифицированное руководство самостоятельной работой обучающегося.

Обучающийся несет полную ответственность перед Государственной экзаменационной комиссией за качество выполнения, содержание, результаты своей ВКР и сделанные выводы.

В соответствии с утвержденной кафедрой темой ВКР, руководитель ВКР выполняет следующие функции:

- обсуждает с обучающимся тематику выпускной работы;
- формулирует задание на ВКР, составляет график её выполнения;
- оказывает обучающемуся консультативную помощь в организации и выполнении работы;
- контролирует ход выполнения ВКР и её соответствие образовательному стандарту и программе ГИА;
- консультирует обучающегося по выбору литературы, определению методов исследования по теме ВКР;
- в случае экспериментального исследования помогает его организовать;
- обсуждает результаты хода выполнения обучающимся работ на заседании выпускающей кафедры;
- принимает участие в предварительной защите ВКР;
- дает письменный отзыв о работе обучающегося по подготовке ВКР;
- при необходимости присутствует на защите ВКР.

После выполнения ВКР обучающийся обязан предоставить все материалы (пояснительную записку, графический и иллюстрационный материал) руководителю на утверждение.

В тех случаях, когда тематика ВКР и задание на её выполнение имеет узкоспециальную научно-практическую направленность, по решению выпускающей кафедры может быть назначен консультант по отдельному разделу ВКР. Он выполняет следующие функции:

- по согласованию с руководителем ВКР формулирует задание на выполнение соответствующего раздела;
- определяет структуру соответствующего раздела ВКР;
- оказывает методическую помощь обучающемуся через консультации, оценивает допустимость принятых решений;
- проверяет соответствие объема и содержания раздела заданию;
- делает вывод о готовности соответствующего раздела ВКР к защите, что подтверждается подписью на титульном листе.

С целью выполнения работы в соответствии с требованиями ГОСТов и единой системы конструкторской документации решением выпускающей кафедры назначается нормоконтролер (из числа её преподавателей).

В своей деятельности он выполняет следующие функции:

- осуществляет нормоконтроль за обязательным соблюдением при выполнении ВКР действующих СНИПов, ГОСТов, правил, инструкций и указаний по проектированию;
- проверяет полноту и комплектность документации, правильность выполнения надписей, наличие подписей обучающегося, научного руководителя

(консультанта, если таковой назначен), соответствие чертежей, схем, условных обозначений, отражение использованных источников действующим требованиям;

– своевременно доводит до руководителя и обучающегося сведения о вновь вводимых изменениях и дополнениях в нормативные документы.

Нормоконтролер несет ответственность за соответствие ВКР действующим нормативным требованиям и качественное выполнение документации.

3. СОДЕРЖАНИЕ И ОФОРМЛЕНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

3.1. Общие положения

ВКР бакалавра состоит из расчётно-пояснительной записки объёмом от 50 до 80 страниц машинописного текста (включая введение, основную часть, заключение, список использованных источников и приложения) и графической части, включающей не менее 3 листов формата А1.

В качестве иллюстрационного материала используются презентации, содержание которых описано ниже.

Для проверки правильности оформления пояснительной записки и графической части ВКР и соответствия их оформления проектно-конструкторской документации на кафедре «Электроэнергетика» проводится их нормоконтроль.

Для этого текстовые документы и чертежи, предварительно подписанные руководителем работы и соответствующими консультантами, предъявляются нормоконтролеру кафедры, который несет ответственность за соответствие представленной документации действующим ГОСТов. Проверенные работы возвращаются обучающемуся для внесения при необходимости исправлений и переработки.

При правильном оформлении, соответствующим требуемым нормам, работа подписывается нормоконтролером и направляется на утверждение заведующему кафедрой.

Нормоконтролер не несет ответственности за полноту и содержание технологических, научных и технических решений.

3.2. Структура выпускной квалификационной работы

3.2.1. Состав ВКР

ВКР должна включать в указанной последовательности:

1. Пояснительную записку (ПЗ):

- титульный лист;
- задание на ВКР;
- реферат (на русском языке);

- реферат (на иностранном языке);
- содержание;
- введение;
- основная часть (теоретическая, аналитическая и практическая);
- заключение (выводы, рекомендации);
- список сокращений (при необходимости);
- список использованных источников;
- приложения.

2. Графическую часть (ГЧ).

3. Иллюстрационный материал (ИЛ) (при необходимости).

Все разделы следует излагать кратко, используя для представления конечных результатов таблицы, графики и диаграммы.

3.2.2. Структура расчётно-пояснительной записки

Пояснительная записка ВКР обучающегося на квалификацию *бакалавр* должна иметь следующее соотношение указанных частей работы:

- титульный лист на одной странице (Приложение 5 или 6);
- задание на ВКР на двух сторонах одного листа (Приложение 4);
- реферат (на русском языке) на одной странице (Приложение 7);
- реферат (на иностранном языке) на одной странице (Приложение 7);
- содержание на 1–3 страницах;
- введение на 1–2 страницах;
- основная часть – 40–60 страниц для бакалаврских работ;
- заключение (выводы, рекомендации) не более 2 страниц;
- определения, обозначения и сокращения (при необходимости) на одной странице;
- список использованных источников на 2–3 страницах.

Рекомендуемое соотношение частей ПЗ в основной части ВКР определяется руководителем и может быть:

теоретическая часть – 20 %;

аналитическая часть – 50 %,

практическая часть – 30 %.

3.2.3. Оформление титульного листа и задания на ВКР

Титульный лист является первой, а **задание** – второй и третьей страницами пояснительной записки ВКР и служат источником информации, подтверждающим состояние работы, то есть её авторство и принятие к защите в соответствии с выданным заданием.

Титульный лист оформляется по форме, приведенной в Приложениях 5, 6, а задание оформляется по форме, приведенной в Приложении 4 на двух сторонах одного листа.

3.2.4. Оформление реферата

Реферат представляет собой краткое изложение содержания, включающее основные фактические сведения и выводы без какого-либо толкования и критических замечаний.

Ниже названия «**Реферат**» пишутся выходные данные: количество страниц, иллюстраций и таблиц, количество используемых источников. Еще ниже – ключевые слова, предназначенные для тематического поиска. Перечень ключевых слов должен включать до 10 слов в именительном падеже, отпечатанных прописными буквами и расположенных в строку через запятые.

Рекомендуемый объем текста реферата до 500 знаков (не более 1 страницы). Реферат пишется на русском и иностранном языках и оформляется на разных страницах. Пример реферата приведен в Приложении 7.

В тексте реферата должны быть следующие части (каждая с новой строки):

- объект исследования/разработки;
- цель работы;
- научная новизна;
- методы исследования;
- результаты работы;
- основные конструктивные и технико-эксплуатационные характеристики;
- степень внедрения и апробации работы;
- область применения;
- экономическая эффективность или значимость работы.

Если отсутствуют сведения по какой-либо из вышеперечисленных частей, то в тексте реферата она не описывается.

3.2.4. Оформление содержания

Содержание включает: введение, наименование всех разделов и подразделов, заключение, список использованных источников, наименование приложений с указанием номеров страниц, с которых начинаются данные элементы ВКР.

3.2.5. Оформление введения

Во **введении** (не более 2-х страниц) следует четко и убедительно сформулировать актуальность, новизну и практическую значимость темы, записывая формулировку каждого показателя качества работы с абзацного отступа.

Введение подчеркивает необходимые квалификационные характеристики бакалаврской работы, заключающиеся в отражении и раскрытии следующих её элементов:

- актуальность выбранной темы;
- цель и задачи исследования;
- объект и предмет исследования;
- научная новизна исследования (для работ научной направленности);
- методологическая основа исследования;
- практическая значимость работы.

актуальность работы – раскрывается актуальность и проблематика исследования, основная идея разработки;

цель работы – сформулирована цель работы и перечислены задачи, подлежащие решению;

методы исследования – перечислены основные положения применяемых в работе дисциплин и методов математического моделирования;

научная новизна работы – например, установлены новые зависимости, применен новый подход, установлен новый закон и пр.;

практическая значимость работы – указываются преимущества предлагаемого автором варианта по сравнению с существующими;

обоснованность и достоверность результатов – перечисляется корректное использование фундаментальных законов физики, механики, теории автоматического управления и электропривода, корректные допущения при составлении математических моделей и подтверждается проверкой результатов с помощью численного и компьютерного моделирования;

апробация работы – перечисляются конференции, на которых докладывались и обсуждались основные результаты работы, иные способы апробации, подтверждаемые документами;

публикации – кратко перечисляются основные публикации автора работы по данной теме.

Рекомендуется разрабатывать и писать введение по завершении основных разделов проекта. В этом случае исключена возможность несоответствия «желаемого» и «действительного».

3.2.6. Основная часть

Содержание разделов **основной части** ВКР зависит от темы и вида выполняемой работы. В разделах ее основной части приводятся описания теоретических вопросов, подробно рассматриваются методика и техника исследования, описываются выполненные экспериментальные исследования или проектные решения, а также результаты патентно-информационного поиска, приводятся расчеты, графики, таблицы, схемы.

Обязательно в работе начальный раздел должен быть посвящен теоретико-аналитической части. К ее выполнению рекомендуется приступить после сбора и предварительного анализа фактического материала, дающего уверенность в возможности раскрытия темы на основе имеющихся данных. Результатом подготовки раздела должно стать осмысление методологической базы исследуемой проблемы, выявление и систематизация теоретически возможных путей её решения.

Содержание теоретико-аналитической части носит обобщенный характер и должно быть увязано с основной частью ВКР.

При подготовке данного раздела уместно представить:

- характеристику объекта;
- обзор существующих теоретических концепций по выбранной теме;
- характеристику законодательной базы, сопряженной с исследованиями;
- анализ мирового и отечественного опыта развития и решения проблемы;
- анализ существующего состояния предметной области;
- анализ существующих разработок и обоснование выбора технологии проектирования;

- отдельные, наиболее важные аспекты задачи, поставленной для решения в ВКР.

Целью написания практической части является обоснование предложений по устранению выявленных недостатков, представленных в аналитической части, внедрению новых подходов, новых технологий и т. д.

Содержание разделов основной части должно точно соответствовать теме ВКР и полностью ее раскрывать. Эти разделы должны показать умение выпускника сжато, логично и аргументировано излагать материал, изложение и оформление которого должны соответствовать требованиям к ВКР.

3.2.7. Оформление заключения

Заключение рекомендуется оформить в виде краткого конспекта (не более 2 страниц) по разделам бакалаврской работы, отразив основные проектные решения, разработанные методики, алгоритмы и возможности практического применения полученных разработок. Таким образом, необходимо перечислить основные результаты работы, сделать выводы по работе, определить пути ее внедрения и направления дальнейшего совершенствования.

Заключение составляется по следующей схеме:

- степень решения задач ВКР (например: поставленная в работе цель достигнута, задачи решены в полном объеме в соответствии с выданным заданием);
- методы и средства решения этих задач (например: в работе использовались методы статистики, математического моделирования, идентификации и прогнозирования);
- полученный результат ВКР (например, результатом выполнения ВКР является разработка системы электроснабжения объекта);
- возможность практической реализации работы (например, результаты ВКР приняты к внедрению (или к рассмотрению) на предприятии _____);
- возможные варианты апробации работы (например, результаты ВКР были представлены на научно-практической конференции _____, опубликованы в сборнике докладов и т. д.).

В разделе «Заключение» выпускник непосредственно оценивает степень выполнения поставленных ему задач, вытекающих из темы выпускной работы. Оценка должна содержать данные о наличии в работе элементов исследования и практической значимости разработок с точки зрения выпускника.

3.2.8. Оформление списка сокращений, условных обозначений, символов, терминов и списка использованных источников

Список сокращений, условных обозначений, символов, терминов необходим, если в работе используются не общепринятые в данной отрасли науки или техники термины, обозначения, сокращения и т. п. При этом перечень составляют те термины, которые используются в тексте более трех раз. В противном случае пояснения приводят прямо в тексте при первом употреблении.

Вверху страницы пишется название структурного элемента «СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ», ниже с новой строки без абзацного отступа пишется: 1-е обозначение или сокращение, тире, пояснение, заканчивающееся точкой; с новой строки 2-е обозначение или сокращение и т.д.

Список использованных источников должен содержать учебники и учебные пособия по теме ВКР не старше 7 лет, материалы диссертаций, ста-

тей из специальных журналов за последние 5 лет, источники из сети Интернет. Наличие публикаций автора по тематике квалификационной работы приветствуется.

Список должен содержать не менее 25 использованных при подготовке ВКР источников.

Список использованных источников помещают в конце текстового документа перед приложениями. Сведения об источниках в списке приводят в виде библиографических записей, составленных по ГОСТ 7.1, ГОСТ 7.80 и ГОСТ 7.82. При составлении библиографического описания допускается применять сокращение отдельных слов и словосочетаний. Сокращения должны соответствовать требованиям ГОСТ 7.11 и ГОСТ Р 7.0.12.

Все библиографические записи нумеруют арабскими цифрами, начиная с 1, и печатают с абзацного отступа. Нумерация должна быть сквозной для всего списка.

Применяется алфавитный способ группировки: все библиографические записи располагают по алфавиту фамилий авторов или первых слов заглавий документов, описания которых составлены под заглавием. Библиографические записи произведений одного автора помещают по алфавиту заглавий. Библиографические записи произведений авторов-однофамильцев располагают в алфавите их инициалов, библиографические записи стандартов и других нормативных документов – в порядке возрастания регистрационных номеров обозначений.

При наличии в списке документов на других языках, кроме русского, образуют дополнительный алфавитный ряд, который располагают после изданий на русском языке.

В общем случае в сведениях об источниках и литературе должны быть приведены сведения об авторах, название источника, место издания, год издания, количество страниц.

Список может быть составлен либо в порядке упоминания литературных источников в работе, либо в алфавитном порядке.

Ссылки на литературные источники в тексте записки целесообразно делать лишь в тех случаях, когда источник содержит оригинальные сведения, новые нормативы, специальные формулы, схемы и т.п. Ссылаться на литературу, содержащую общепринятые методы расчетов или общеизвестные учебные и справочные сведения, не следует. При ссылке нужно указать в квадратных скобках тот порядковый номер, который источник имеет в списке использованных источников, приводимом в конце пояснительной записки.

Если необходимо сделать ссылку на несколько источников, в квадратные скобки заключают порядковые номера каждого из них в списке литературы, отделяя их друг от друга запятыми. Например: «...модель позволяет выделить факторы производства, связанные с политикой ресурсосбережения [5, 8]».

Если в качестве литературного источника используется книга, написанная не более чем тремя авторами, сведения о ней записываются в следующем порядке: фамилии и инициалы авторов, название книги, номер тома, место издания (город), название издательства, год издания и количество страниц в данной книге. Все названия пишутся полностью.

Например:

Однотомное издание одного автора

Кудрин, Б. И. Электроснабжение [Текст] : учебник для вузов по направлению «Электроэнергетика и электротехника» / Б. И. Кудрин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Академия, 2012. – 352 с.

Однотомное издание (книга) нескольких авторов

Анчарова, Т. В. Электроснабжение и электрооборудование зданий и сооружений [Текст]: учебник для вузов по курсу «Электрооборудование и электроснабжение промышленных предприятий» / Т. В. Анчарова, М. А. Рашевская, Е. Д. Стебунова. – 2-е изд., перераб. доп. – М. : Форум : ИНФРА-М, 2014 . – 416 с.

Однотомное издание под редакцией

Интеллектуальные системы управления организационно-техническими системами / А. Н. Антамошкин [и др.] ; под ред. А. А. Большакова. – М. : Горячая линия – Телеком, 2006. – 160 с. : ил.

Информатика : учебное пособие / С. А. Жданов [и др.] ; под ред. В. Л. Матросова. – М. : Академия, 2012. – 329 с. : ил. – (Бакалавриат).

Справочное издание

Электрическая часть электростанций и подстанций [Текст] : Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования : [учебное пособие] / Б. Н. Неклепаев, И. П. Крючков. – 5-е изд., стер. – СПб. : БХВ-Петербург, 2013. – 608 с.

Правила устройства электроустановок [Текст]. – 7-е изд., перераб. и доп., с изм. – Екатеринбург : Модуль, 2013. – 672 с.

Переводное издание

Твайдели, Дж. Возобновляемые источники энергии / Дж. Твайдели, А. Уэйр ; пер. с англ. В. А. Коробкова. – М. : Энергоиздат, 1990. – 390 с.

Многотомное издание в целом

Электротехнический справочник : в 4 т. / Общ. ред. В. Г. Герасимов и др. ; гл. ред. И. Н. Орлов. – 10-е изд., стер. – М. : Изд. дом МЭИ, 2007. – 4 т.

Том многотомного издания

Электротехнический справочник : в 4 т. Т. 1. Общие вопросы. Электротехнические материалы / Общ. ред. В. Г. Герасимов, и др. ; гл. ред. И. Н. Орлов. – 10-е изд., стер. – М. : Изд. дом МЭИ, 2007. – 440 с.

Сборник научных трудов

Энергосбережение и инновационные технологии в топливно-энергетическом комплексе : материалы Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов, молодых ученых и специалистов, посвященной 50-летию создания Тюменского индустриального института / отв. редактор А. Л. Портнягин. – Тюмень : ТюмГНГУ, 2013. – 420 с.

Статья из сборника научных трудов, материалов конференций

Сташков, И. А. Моделирование электромагнитных процессов в сетях тягового электроснабжения переменного тока // Современная техника и технологии : сборник трудов международной научно-практической конференции

студентов, аспирантов и молодых ученых. Томск, 14–18 апреля 2014 г. : в 3 т. Т 1. – Томск, 2014. – С. 45–46.

Статья из периодического журнала

Довгун, В. П. Компенсация резонансных перенапряжений на токоприемнике ЭПС в системе тягового электроснабжения переменного тока / В. П. Довгун, И. А. Сташков // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование, 2015. – № 1. – С. 134–138.

Законодательные материалы

Зиновьев, А. В. Конституционное право России : учебник / А. В. Зиновьев. – СПб. : Издательство Р. Асланова «Юридический центр Пресс», 2010. – 634 с.

Энергетическая стратегия России на период до 2030 года [Электронный ресурс]. – URL : [//www.rosugol.ru/upload/pdf/Energostrategiya-2030/pdf](http://www.rosugol.ru/upload/pdf/Energostrategiya-2030/pdf).

Мартынов, П. А. Энергетическое право [Электронный ресурс] : рабочий учебник / П. А. Мартынов. – М, 2014.

Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993) (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 01.01.2001 , от 01.01.2001) : офиц. текст. – М. : Эксмо, 2011. – 32 с.

Федеральный закон от 26.03.2003 № 35-ФЗ «Об электроэнергетике» // Собрание законодательства РФ. 31.03.2003. № 13. Ст. 1177.

Федеральный закон от 23.11.2009 № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» // Собрание законодательства РФ. – 30.11.2009. – № 48. – Ст. 5711.

Указ Президента РФ от 04.06.2008 № 889 «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики» // Собрание законодательства РФ. – 09.06.2008. – № 23. – Ст. 2672.

Постановление Правительства РФ от 29.12.2011 № 1178 «О ценообразовании в области регулируемых цен (тарифов) в электроэнергетике» // Собрание законодательства РФ. – 23.01.2012. – № 4. – Ст. 504.

Международно-правовые акты и договоры

Решение № 619 Комиссии Таможенного союза «О некоторых вопросах перемещения товаров по линиям электропередачи и трубопроводным транспортом через таможенную границу Таможенного союза». Принято в г. Москве 07.04.2011 // Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ. – Режим доступа : www.garant.ru/hotlaw/federal/324771.

Решение № 519 Комиссии Таможенного союза «О проекте Соглашения о некоторых вопросах перемещения товаров по линиям электропередачи и трубопроводным транспортом через таможенную границу Таможенного союза». Принято в г. Москве 28.01.2011 // Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ. – Режим доступа : www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/12082514.

Стандарты, строительные нормы и правила

ГОСТ 2.316–2008. Единая система конструкторской документации. Правила нанесения надписей, технических требований и таблиц на графиче-

ских документах. Общие положения. – Взамен ГОСТ 2.316–68 ; введ. 01.07.2009. – Москва.: Стандартинформ, 2009. – 12 с.

СТО 4.2–22–2014. Система менеджмента качества. Организация учета и хранения документов. – Введ. 22.12.2014. – Красноярск: ИПК СФУ, 2014. – 41 с.

РТМ 36.18.32.4–92. Указания по расчету электрических нагрузок. – Введ. 01.01.1993. – М. : ВНИПИ Тяжпромэлектропроект, 2007. – 27 с.

СП 31–110–2003. Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий. – Введ. 01.01.2004. – М. : ВНИПИ Тяжпромэлектропроект, 2004. – 65 с.

СН 174–75. Инструкция по проектированию электроснабжения промышленных предприятий. – Введ. 29.08.1975. – М. : ВНИПИ Тяжпромэлектропроект, 1980. – 35 с.

РТМ 36.18.32.6–92. Указания по проектированию установок компенсации реактивной мощности в электрических сетях общего назначения промышленных предприятий. – Введ. 15.01.1993. – М. : ВНИПИ Тяжпромэлектропроект, 2005. – 32 с.

РД 153–34.0–20.527–98. Руководящие указания по расчету токов короткого замыкания и выбору электрооборудования. – Введ. 23.03.1998. – М. : Издательство МЭИ, 2003. – 131 с.

Патентные документы

Патент 2497020 Российская Федерация, МПК F03B17/06. Гидротурбина с самозакрывающимися лопастями [Текст] / Копырин В. А. ; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тюменский государственный нефтегазовый университет». – № 2012125477/06 ; заявл. 19.06.2012 ; опубл. 27.10.2013, Бюл. № 30.

Автореферат диссертации

Сташков, И. А. Многофункциональные фильтрокомпенсирующие устройства для повышения качества электроэнергии в электроэнергетических системах с тяговой нагрузкой : автореф. дис. канд. техн. наук: 05.14.02 / И. А. Сташков ; Иркутский государственный университет путей сообщения – Иркутск, 2016. – 21 с.

Электронный ресурс

Федеральный закон Российской Федерации от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.rg.ru/2009/11/27/energo-dok.html>.

3.2.9. Приложение и его оформление

В приложения рекомендуется включать материалы, которые по каким-либо причинам не могут быть включены в основную часть:

- таблицы вспомогательных числовых данных;
- иллюстрации вспомогательного характера;

- списки файлов исходного текста программы;
- списки файлов тестов для программы;
- руководство по установке программы на компьютере;
- руководство по генерации программы из исходных текстов;
- акты внедрения результатов работы и др.

Приложения оформляются как продолжение ВКР. В тексте работы на все приложения должны быть даны ссылки. Расположение приложений определяется порядком ссылок на них из текста.

Каждое приложение начинается с новой страницы и имеет тематический заголовок. В верхнем правом углу пишется слово «Приложение» и (если в записке более одного приложения) указываются его номер арабскими цифрами, например: Приложение 3. Если одно приложение составляет более одной страницы, то на последующих его страницах в правом верхнем углу пишется: продолжение Приложения 3. При этом нумерация страниц должна быть сквозной по всей ПЗ.

3.3. Требования к оформлению пояснительной записки

3.3.1. Общие правила

Текст ВКР, его оформление должны соответствовать требованиям СТО 4.2–07.

Требования к печати:

- на одной стороне листа белой бумаги;
- формат бумаги – А4 (21×29,7 см);
- шрифт Times New Roman;
- размер шрифта 14;
- ориентация книжная;
- межстрочный интервал одинарный или полуторный;
- абзацный отступ 12,5 мм;
- поля: левое – 3 см, верхнее и нижнее – 2 см, правое – 1 см;
- выравнивание по ширине.

Небрежно оформленные пояснительные записки и записки, содержащие ошибки, к защите не принимаются.

Каждый структурный элемент текстового документа начинают с новой страницы.

Заголовки структурных элементов «РЕФЕРАТ», «СОДЕРЖАНИЕ», «ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ», «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ», «ПРИЛОЖЕНИЕ» располагают по середине строки и печатают прописными буквами полужирным шрифтом. Заголовки отделяют от текста интервалом в одну строку, не подчеркивают и не нумеруют.

Все страницы текстового документа, включая иллюстрации и приложения, нумеруют арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему

документу без пропусков, повторений, литерных добавлений. Номер страницы проставляют в центре нижней части листа.

Первой страницей, имеющей номер, является «СОДЕРЖАНИЕ».

Следует обратить внимание на ряд следующих требований к оформлению текста:

- не ставится пробел после открывающих скобок и кавычек, перед закрывающими скобками и кавычками, перед знаками препинания (. , : ; ! ?);

- в русском тексте (включая список использованных источников) необходимо придерживаться только такой формы кавычек «...», а не “...” (в английском тексте используются кавычки вида "...");

- никаких интервалов ни после, ни перед абзацами не устанавливается;

- при наборе текста не следует делать жесткий перенос слов со знаком переноса;

- при использовании в тексте условных обозначений, изображений или знаков, не установленных действующими стандартами, они должны быть расшифрованы при первом появлении их в тексте;

- если в тексте принята особая система сокращения слов, то их необходимо расшифровать непосредственно в тексте при первом упоминании и привести перечень принятых сокращений в структурном элементе «СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ», например, – ... администратор торговой системы (АТС);

- в подрисуночных надписях и заголовках рисунков, таблиц, разделов (подразделов, пунктов) сокращение слов и словосочетаний не допускается;

- цифровой материал отражается только арабскими цифрами, за исключением общепринятой нумерации кварталов, полугодий, которые обозначаются римскими цифрами;

- при представлении ряда количественных величин одной и той же размерности единица измерения указывается только после последнего числа. Между значением и единицей измерения необходимо вставлять пробел (например: 26 °С, 50 %, 25 тыс. р.);

- для количественных величин, имеющих два предела, единица измерения пишется только один раз при второй цифре;

- необходимо различать в тексте дефис (-) (например: планово-предупредительный, расчетно-аналитический и т. д.) и тире (–), формируемое командой клавиш (Ctrl + «←» на цифровой панели);

- для предупреждения появления большого интервала между символами, сокращениями и т. п., а также разрыва из-за переноса на следующую строку, рекомендуется вставлять знак «неразделимый пробел» – непечатаемый символ «°» – комбинацией клавиш Ctrl + Shift + <пробел>, например (при отображении скрытых символов): г.°Абакан,°Торговая°Емельяненко°А., т.°п., 5°тонн.

Перед переплетом и последующим предъявлением ВКР на кафедру нужно проверить:

- идентичность заголовков в содержании и в работе, а также их общую редакционную согласованность;

- правильность подкладки листов (их последовательность, размещение относительно корешка);

- наличие ссылок на рисунки, таблицы, приложения, литературу; правильность этих ссылок; правильность нумерации и последовательность рисунков, таблиц, приложений; общую редакционную согласованность заголовков таблиц и надписей;

- наличие подписей на заполненных титульном листе и бланке задания;

- наличие сквозной нумерации страниц и соответствие ей содержания.

3.3.2. Оформление заголовков разделов

Текст основной части работы делят на разделы, подразделы, которые нумеруются арабскими цифрами. Заголовки печатаются полужирным шрифтом, с абзацного отступа без точки в конце, не подчеркивая. Переносы слов в заголовке не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их отделяют точкой. При необходимости разделы или подразделы разбивают на пункты и подпункты. При делении текста на пункты и подпункты необходимо, чтобы каждый пункт (подпункт) содержал законченную информацию. Разделы, подразделы, пункты и подпункты нумеруют арабскими цифрами и печатают с абзацного отступа. Заголовки отделяют от текста интервалом в одну строку.

Разделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах всего текста (пример – 1; 2; 3 и т. д.), за исключением приложений. Номера разделов начинаются с цифры 1, далее пробел и собственно заголовок (заголовок первого уровня) с прописной (заглавной) буквы.

Подразделы нумеруют в пределах каждого раздела. Номер подраздела включает номер раздела и порядковый номер подраздела, разделенные точкой (пример – 1.1; 1.2; 1.3 и т. д.). После номера указывается пробел, далее заголовок (заголовок второго уровня) с прописной буквы.

Пункты нумеруют в пределах каждого подраздела. Номер пункта должен состоять из номеров раздела, подраздела и пункта, отделенных точками (пример – 1.1.1; 1.1.2; 1.1.3; 1.1.4 и т. д.). После номера указывается пробел, далее заголовок (заголовок третьего уровня) с прописной буквы.

Пункты при необходимости делят на подпункты, которые должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждого пункта (пример – 1.1.1.1; 1.1.1.2; 1.1.1.3; 1.1.1.4 и т. д.).

Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов, подразделов. Заголовки разделов, подразделов следует печатать с абзацного отступа без точки в конце, не подчеркивая. Если заголовок включает несколько предложений, их разделяют точками.

Заголовки структурных элементов, разделов (подразделов, пунктов) в содержании должны повторять заголовки в тексте. Сокращать заголовки или давать их в другой формулировке не допускается.

В разделе «СОДЕРЖАНИЕ» заголовки записывают строчными буквами, первая буква прописная. После каждого заголовка ставят отточие и приводят номер страницы, на которой начинается данный структурный элемент или раздел (подраздел, пункт).

Номера и заголовки разделов, как и заголовки структурных элементов, записывают с начала строки.

Номера и заголовки подразделов приводят после абзацного отступа, равного двум знакам относительно номеров разделов.

Номера и заголовки пунктов приводят после абзацного отступа, равного двум знакам относительно номеров подразделов.

При необходимости продолжения записи заголовка раздела (подраздела, пункта) на второй (последующей) строке его начинают на уровне начала этого заголовка на первой строке, а при продолжении записи заголовка приложения – на уровне записи обозначения этого приложения.

В тексте документа не допускается:

- применять обороты разговорной речи;
- применять профессиональный жаргон;
- применять сокращение слов, кроме установленных правилами русской орфографии, пунктуации;
- сокращать обозначения физических единиц (СИ).

3.3.3. Оформление, расположение и нумерация формул

Формулы набираются с использованием редактора формул Microsoft Equation или Math Type. При этом под формулой понимается любая последовательность не менее чем двух символов, не являющаяся словом (названием, аббревиатурой) в русском или каком-либо другом языке. Формулы выделяют из текста в отдельную строку и печатают с абзацного отступа 12,5 мм. Выше и ниже каждой формулы должна быть оставлена одна свободная строка.

Нумерация формул, помещаемых в текст, осуществляется строго последовательно (в порядке расположения в тексте пояснительной записки) в пределах документа, в круглых скобках, арабскими цифрами, начиная с 1. Номер указывают в круглых скобках в крайнем правом положении на строке на уровне формулы. Допускается нумеровать формулы в пределах каждого раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой. При этом нумеруются только те формулы, на которые имеются ссылки в тексте.

Текст формулы выравнивается по левой стороне на расстоянии 1,25 см от левого края текста (с красной строки) и нумеруется:

$$M_{\text{ср.м}} = \frac{M_{15.м} + M_{13.м} + M_{07.м} + M_{04.м}}{4} \quad (1)$$

Формулы, помещаемые в таблицах или в поясняющих данных к иллюстрациям, не нумеруют.

Формулы, приведенные в приложении, обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами. Перед номером формулы ставят обозначение приложения. Номер формулы и обозначение приложения разделяют точкой.

При последовательном написании формул следует обратить внимание на знаки препинания, поскольку формулы являются элементом предложения.

Если формула не умещается в одну строку, то ее переносят на следующую строку на знаках выполняемых операций, причем знак в начале следующей строки повторяют. При этом выравнивание второй строки формулы остается прежним – 1,25 см от левого края текста, как это показано в примере с формулой (2):

$$\begin{aligned} \theta_{uzhi} \ t, v, s, \tau = M \ M \ y \ t \ x \ s \ -M_y \ t \ \times \\ \times M \ z \ v \ u \ \tau \ -M_z \ v \end{aligned} \quad (2)$$

При ссылке на формулу следует указать ее полный номер в скобках, например: «...согласно формулы (1)...» или «...на основании выражения (2)...».

Пояснение значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой, в той же последовательности, в которой они даны в формуле. Значение каждого символа и числового коэффициента следует давать с новой строки. Первую строку пояснения начинают со слова «где», без двоеточия после него. Например, количество повреждений, возникших в электрической цепи за год, рассчитывается по формуле (3):

$$M = \sum \omega_i n_i \quad (3)$$

где ω_i – параметр потока отказов (ППО) i -го элемента;

n_i – количество элементов i -го вида в цепи «источник – потребитель».

Одинаковые буквенные обозначения величин, повторяющиеся в нескольких формулах, поясняют один раз при первом упоминании. При повторном их применении делают запись, например: ω_i – то же, что и в формуле (3).

Для набора переменных (латинских букв) следует использовать шрифт Times, курсив, не жирный (устанавливается в настройках редактора формул), например: t, V, U, P . Для набора цифр следует использовать шрифт Times, не курсив, не жирный (устанавливается в настройках редактора формул), например: 3, 7, 25. Размер шрифта для переменных и цифр – 14 пунктов. Размеры остальных элементов формул оставляем соответствующие стандартным настройкам редактора:

- крупный индекс – 58%;
- малый индекс – 42 %;
- крупный символ (знаки суммы, интеграла) – 150 %;
- малый символ – 100 %.

Для обозначения векторов, матриц допустимо использование других элементов стилистического оформления шрифтов, например: прямых жирных букв, шрифта Arial и т. п.

Для стандартных функций (тригонометрических, логарифмических и т. п.), а также для специальных символов (sup, inf и т. п.) следует использовать шрифт Times, нежирный, прямой (что соответствует стандартным настройкам редактора формул), например: $\max_{0 \leq x \leq 1} x e^{-x^2}$

3.3.4. Оформление таблиц

Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Таблицы в тексте должны быть выполнены в редакторе Microsoft Word (не сканированы и не в виде рисунка) и помещаются в тексте в порядке ссылки на них.

Таблицу следует располагать в работе непосредственно под текстом, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице, а при необходимости в приложении к работе.

Допускается помещать таблицу вдоль длинной стороны листа документа (лист альбомной ориентации).

Над таблицей помещают слово «Таблица» без абзацного отступа, затем – номер таблицы, через тире – наименование таблицы. Название таблицы должно отражать ее содержание, быть точным, кратким.

Название таблицы отделяется от основного текста и самой таблицы пустой строкой.

Таблицы, за исключением таблиц приложений, нумеруют арабскими цифрами сквозной нумерацией. Допускается нумерация таблиц в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, отделенных точкой. Пример: «Таблица 2.3 – Название таблицы».

Таблицы, приведенные в приложении, нумеруют отдельной нумерацией арабскими цифрами, добавляя перед номером обозначение приложения. Номер таблицы и обозначение приложения разделяют точкой.

На все таблицы должны быть ссылки в работе. При ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера, например: результаты расчета показателей надежности системы электроснабжения представлены в таблице 3.1.

Головку таблицы рекомендуется отделять от остальной части таблицы двойной линией. Структура таблицы приведена на рисунке 3.1.

Заголовки граф и строк таблицы печатают с прописной буквы, а подзаголовки граф – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком граф, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение.

Заголовки граф выравнивают по центру и располагают параллельно строкам таблицы. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф.

Разделять заголовки и подзаголовки граф и боковика диагональными линиями не допускается.

В конце заголовков и подзаголовков граф таблицы точки не ставят.

Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другой лист (страницу). При переносе части таблицы на другой лист (страницу) слово «Таблица» и номер ее указывают один раз слева над первой частью таблицы, над другими частями слева, без абзацного отступа пишут «Продолжение таблицы ...», а для обозначения последней части таблицы пишут «Окончание таблицы ...» и указывают номер таблицы, например: «Продолжение таблицы 3.1» или «Окончание таблицы 3.1».

При переносе таблицы на все последующие страницы допускается заменять ее головку строкой нумерации боковика и граф. При этом на первой стра-

нице таблицы, после ее головки, приводят строку с номерами боковика и граф, отделяя ее от основной части таблицы двойной линией, а от головки одинарной.

Пример

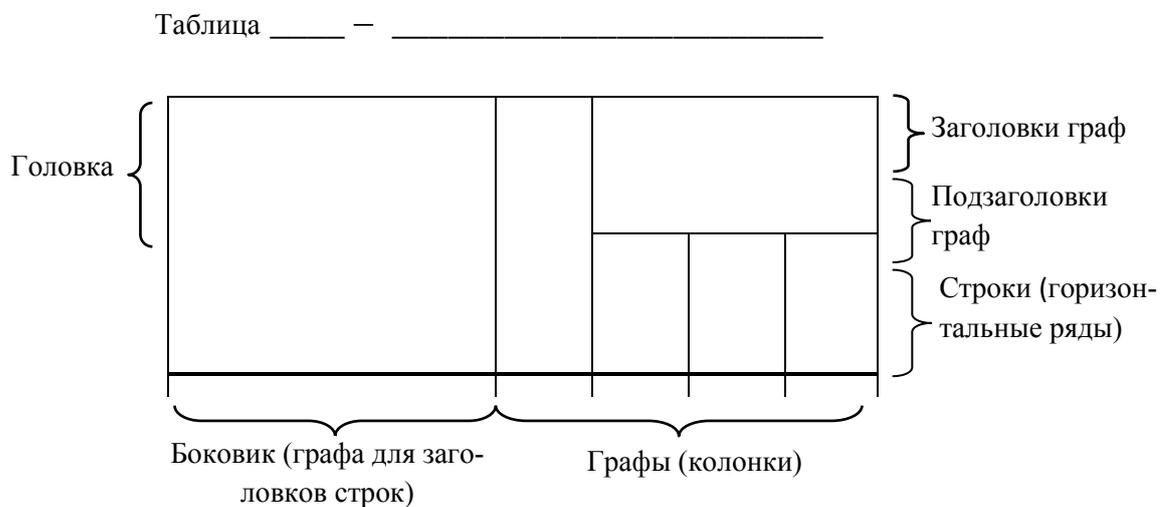


Рисунок 3.1 – Структура таблицы

Таблица 3.1 – Результаты расчета показателей надежности системы электроснабжения

Параметр	Выборочное среднее M		Сред. квадр. отклонение S	Доверит. интервал для M с $\beta = 0,95$	
	мониторинг	статистика		5	6
1	2	3	4	5	6
Количество внезапных отключений потребителей, откл. /год	3,908	1,363	2,545	2,145	5,671
в том числе из-за отказов:					
Линейного разъединителя 35 кВ	0,015	0,01	0,005	0,0081	0,0219
Разъединителя 35 кВ	0,015	0,01	0,005	0,0101	0,0199

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5	6
Выключателя 35 кВ	0,014	0,007	0,007	0,0043	0,0237
Трансформатора ГПП 35/10 кВ	0,009	0,007	0,002	0,0063	0,0117
ЛЭП 10 кВ	3,684	1,236	2,448	1,988	5,38
Разъединителя 10 кВ	0,02	0,01	0,01	0,0148	0,0252
Линейного разъединителя 10 кВ	0,012	0,01	0,002	0,0110	0,0129

Окончание таблицы 3.1

1	2	3	4	5	6
Разъединителей ввода 10 кВ	0,02	0,01	0,01	0,0102	0,0298
Выключателей ввода 10 кВ	0,02	0,007	0,013	0,002	0,038
Линейного выключателя 10 кВ	0,018	0,007	0,011	0,0104	0,0256
ТП 10/0,4 кВ	0,019	0,016	0,003	0,017	0,021

Форматирование таблицы: шрифт Times New Roman обычный, размер шрифта 10 или 12 пт, межстрочный интервал одинарный.

Оформление таблиц в ВКР должно соответствовать ГОСТ 2.105–95.

После таблицы оставляется одна пустая строка и продолжается печать основного текста.

При наличии в текстовом документе небольшого по объему цифрового материала его рекомендуется приводить в текстовой части документа, располагая цифровые данные в виде колонок.

Пример

Для ТЭЦ структура оборотных средств имеет вид, %:

Вспомогательные материалы.....	15
Топливо.....	42
Запасные части.....	20
МБП.....	16
Прочие оборотные средства.....	7

3.3.5. Оформление рисунков (иллюстраций)

Все иллюстрации (схемы, графики, рисунки, диаграммы и т.д.), поясняющие текстовую часть пояснительной записки, именуется рисунками.

Рисунки размещаются в рамках рабочего поля. Допускается использование рисунков в форматах JPEG и GIF. Они должны допускать перемещение в тексте и возможность изменения размеров и быть представлены единым элементом. Используемое в тексте сканированное изображение должно иметь разрешение не менее 300 точек на дюйм. Иллюстрации могут быть черно-белые и цветные.

На все иллюстрации должны быть даны ссылки в работе. Рисунки следует располагать непосредственно после текста (ссылки), в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. Если рисунок занимает около одной страницы, то целесообразно поместить его на отдельной странице сразу после страницы с первым упоминанием о нем.

Иллюстрации, за исключением иллюстрации приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Слово «Рисунок» и его наименование располагают посередине строки и под рисунком.

Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела. Нумерация должна быть сквозной. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера

раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой. Например: «Рисунок 3.4».

Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово «Рисунок» и его наименование помещают под рисунком с выравниванием по центру.

Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Например: «Рисунок П.4».

При ссылках на иллюстрации в пределах нумерации раздела следует писать, например: «... в соответствии с рисунком 3.4 ...» или «... согласно представленного на рисунке 3.4...».

Положение рисунка, согласно текстовому редактору MS Word («формат фигуры») – «в тексте».

После подрисуночной подписи оставляется одна пустая строка и продолжается печать текста.

Рисунки и таблицы следует помещать сразу же после того, как они впервые упомянуты в тексте, и не далее, чем на следующей странице.

Пример

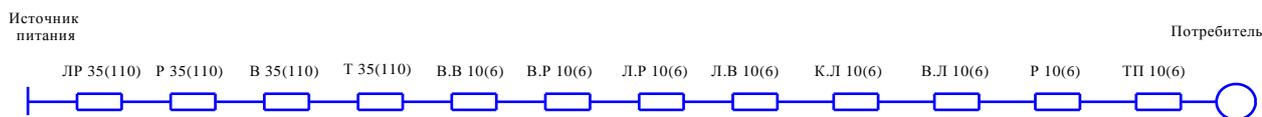


Рисунок 3.4 – Элементы цепи «источник питания – потребитель»

Пример оформления последнего листа бакалаврской работы представлен в Приложении 10.

3.4. Оформление графической части

Чертежи (схемы) выполняют на листах формата А1 (594×841 мм) с соблюдением следующих требований:

- плотность заполнения листа должна составлять не менее 70 %;
- каждый лист снабжают рамкой и основной надписью. Основную надпись выполняют в соответствии с приложением 8.
- основную надпись располагают в правом нижнем углу листа.

Допускается изготовление в цвете иллюстрационных листов (диаграмм, блок-схем и т. п.). Рисунки, графики, таблицы и диаграммы должны наглядно дополнять и подтверждать изложенный материал и отражать тему ВКР. Если на плакате представлено несколько рисунков или таблиц, они должны быть пронумерованы и подписаны.

При выполнении чертежей следует руководствоваться требованиями соответствующих стандартов ЕСКД или СПДС, или ЕСТД, или ЕСПД, или Горной графической документации.

Чертежи выполняют в оптимальных масштабах по ГОСТ 2.302 с учетом их сложности и насыщенности информацией.

Масштабы уменьшения: 1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10; 1:15; 1:20; 1:25; 1:40; 1:50; 1:75; 1:100; 1:200; 1:400; 1:500; 1:800; 1:1000.

Масштабы увеличения: 2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1; 100:1; (100*n*:1), где *n* – целое число.

При проектировании генеральных планов крупных объектов допускается применять масштабы 1:2000; 1:5000; 1:10000; 1:20000;

Надписи на чертежах выполняют стандартным чертежным шрифтом по ГОСТ 2.304.

Применяемые в схемах условные буквенно-цифровые обозначения, предназначенные для однозначной записи в сокращенной форме сведений об элементах и устройствах, ссылок на соответствующие части объекта в текстовых документах, должны соответствовать ГОСТ 2.710–81 (СТ СЭВ 6300–88) «Обозначения буквенно-цифровые в электрических схемах».

Все условные графические изображения и обозначения в электрических схемах должны быть выполнены согласно следующим стандартам:

ГОСТ 2.721–74 «Обозначения условно-графические в схемах. Обозначения общего применения»;

ГОСТ 2.710–84 «Обозначения буквенно-цифровые в электрических схемах»;

ГОСТ 2.722–68 «Обозначения условно-графические в схемах. Электрические машины»;

ГОСТ 2.723–68 «Обозначения условно-графические в схемах. Катушки индуктивности, реакторы, дроссели, трансформаторы, автотрансформаторы и магнитные усилители»;

ГОСТ 2.725–68 «Обозначения условно-графические в схемах. Устройства коммутирующие»;

ГОСТ 2.726–68 «Обозначения условно-графические в схемах. Токосъемники»;

ГОСТ 2.727–68 «Обозначения условно-графические в схемах. Разрядники. Предохранители»;

ГОСТ 2.729–68 «Обозначения условно-графические в схемах. Электроизмерительные приборы»;

ГОСТ 2.730–73 «Обозначения условно-графические в схемах. Приборы полупроводниковые»;

ГОСТ 2.731–81 «Обозначения условно-графические в схемах. Приборы электровакуумные»;

ГОСТ 2.732–68 «Обозначения условно-графические в схемах. Источники света»;

ГОСТ 2.742–68 «Обозначения условно-графические в схемах. Источники тока электрохимические»;

ГОСТ 2.743–91 «Обозначения условно-графические в схемах. Элементы цифровой техники»;

ГОСТ 2.745–68 «Обозначения условно-графические в схемах. Электронагреватели, устройства и установки электротермические»;

ГОСТ 2.747–68 «Обозначения условно-графические в схемах. Размеры условных графических обозначений»;

ГОСТ 2.748–68 «Обозначения условно-графические электростанций и подстанций в схемах электроснабжения»;

ГОСТ 2.755–87 «Обозначения условно-графические в схемах. Устройства коммутационные и контактные соединения»;

ГОСТ 2.756–76 «Обозначения условно-графические в схемах. Воспринимающая часть электромеханических устройств»;

ГОСТ 2.767–89 «Обозначения условно-графические в схемах. Реле защиты»;

ГОСТ 2.751–73 «Обозначения условно-графические в схемах. Линии электрической связи, провода, кабели и шины»;

ГОСТ 21.210–2014 «Условные графические изображения электрооборудования и проводок на планах»;

ГОСТ 21.607–2014 «Правила выполнения рабочей документации наружного электрического освещения»;

ГОСТ 21.608–2014 «Правила выполнения рабочей документации внутреннего электрического освещения»;

ГОСТ 21.613–2014 «Правила выполнения рабочей документации силового электрооборудования».

Основные правила выполнения диаграмм, изображающих функциональную зависимость двух и более переменных величин в системе координат, установлены в рекомендациях Р 50-77-88 «ЕСКД. Правила выполнения диаграмм». Диаграммы выполняют в прямоугольной или полярной системе координат. Диаграмма должна иметь наименование, поясняющее изображенную функциональную зависимость.

Диаграммы могут быть координатными, столбиковыми, полосовыми, секторными и объемными. Диаграммы выполняются в масштабе, т. е. соразмерности и пропорциональности представляемых величин относительно базовой линии.

На листах графической части вычерчивается рамка и основная надпись по ГОСТ 21.1101–2013 (Приложение 8).

В основной надписи указывается тема ВКР, наименование листа, условное обозначение ВКР, наименование учебного заведения, название кафедры, номер листа, количество листов, указываются ФИО обучающегося, руководителя, консультантов (при необходимости), нормоконтролера, заведующего выпускающей кафедры.

Характеристики ВКР:

ВКР – 13.03.02 – 2017 ГЧ

1 2 3 4

где:

1 – обозначение работы: ВКР – выпускная квалификационная работа;

2 – код направления подготовки: 13.03.02;

- 3 – год выполнения ВКР;
- 4 – аббревиатура документа:
- ПЗ – пояснительная записка;
- ГЧ – графическая часть;
- ИЛ – иллюстрация.

Пример заполнения основной надписи рамки

The diagram illustrates the layout of a technical drawing frame. The main frame has a width of 185 and a height of 110. The title block is located in the upper right corner, with a width of 120 and a height of 55. The title block contains the following information:

ВКР-13.03.02-2017 ГЧ
 Сибирский федеральный университет
 Хакасский технический институт –
 филиал ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»

The title block is divided into several sections:

- A table with 6 columns: Изм., Кол.уч., Лист, №док., Подп., Дата.
- A section for the author: Имя (Иванов), Кол.уч. (Петров), Лист (1), Листов (3).
- A section for the topic: Тема ВКР.
- A section for the department: Кафедра «Электроэнергетика».
- A section for the subject: Наименование изображений.

The diagram also shows various dimensions and offsets, such as 10, 15, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 185, 190, 195, 200, 205, 210, 215, 220, 225, 230, 235, 240, 245, 250, 255, 260, 265, 270, 275, 280, 285, 290, 295, 300, 305, 310, 315, 320, 325, 330, 335, 340, 345, 350, 355, 360, 365, 370, 375, 380, 385, 390, 395, 400, 405, 410, 415, 420, 425, 430, 435, 440, 445, 450, 455, 460, 465, 470, 475, 480, 485, 490, 495, 500, 505, 510, 515, 520, 525, 530, 535, 540, 545, 550, 555, 560, 565, 570, 575, 580, 585, 590, 595, 600, 605, 610, 615, 620, 625, 630, 635, 640, 645, 650, 655, 660, 665, 670, 675, 680, 685, 690, 695, 700, 705, 710, 715, 720, 725, 730, 735, 740, 745, 750, 755, 760, 765, 770, 775, 780, 785, 790, 795, 800, 805, 810, 815, 820, 825, 830, 835, 840, 845, 850, 855, 860, 865, 870, 875, 880, 885, 890, 895, 900, 905, 910, 915, 920, 925, 930, 935, 940, 945, 950, 955, 960, 965, 970, 975, 980, 985, 990, 995, 1000.

3.5. Оформление иллюстрационного материала

К защите ВКР выполняются презентационные слайды. Презентации следует выполнять в виде слайдов в приложении Microsoft Office PowerPoint в версии не позднее 2007. Демонстрационный материал в виде слайдов выполняют с соблюдением следующих требований:

- элементы слайда (рисунки, графики, формулы и др.) должны быть четкими, плотность заполнения слайда должна составлять не менее 70 %;
- в оформлении рекомендуется придерживаться строгого стиля;
- слайды должны быть пронумерованы и иметь заголовки.

В презентации может использоваться не более трех цветов и не более трех шрифтов (курсив и жирный шрифт считаются отдельными шрифтами).

Презентация к бакалаврской работе должна содержать следующие основные слайды:

- титульный слайд с указанием темы и фамилии автора разработки;
- слайд, содержащий описание актуальности темы и проблемы, над решением которой работал автор;
- слайд, содержащий цель и задачи исследования;
- слайд, содержащий описание научной и практической ценности работы;
- слайд, содержащий основные положения, выносимые на защиту;
- слайд, содержащий описание апробации работы и перечень публикаций по теме работы;

- слайды, поясняющие решение задач;
- слайд, содержащий основные выводы и рекомендации.

Слайды подлежат распечатке на листах формата А4 для использования в качестве раздаточного материала при защите выпускных работ.

4. ПОРЯДОК ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ К ЗАЩИТЕ

Процедура окончательной подготовки ВКР и процесс её защиты обучающимся включает в себя следующие основные рекомендации и положения:

- За 10–15 дней до даты защиты обучающийся проходит процедуру предзащиты, на которой представляет результаты выполненной работы.

- Завершенная ВКР представляется обучающимся руководителю не позднее чем за десять дней до установленного срока защиты, после проведенной *проверки на объем заимствования* (плагиат) в системе «Антиплагиат». Объем оригинального текста должен быть более 60 %.

- За 3–5 дней до защиты обучающийся представляет заведующему выпускающей кафедрой работу на утверждение (допуск к защите). Для допуска необходимо иметь следующие материалы и документы:

1. Полностью выполненную ВКР, заверенную подписями обучающегося, руководителя, консультантов (при необходимости), нормоконтролера. Работа должна быть подшита.

2. Письменный отзыв руководителя (отзыв не подшивается в ВКР). В отзыве отражаются (Приложение 9):

- актуальность проблематики, наличие новизны и глубина проработки заявленной темы;

- умение использовать методы анализа, информационные технологии и прикладные программные продукты;

- характеристика разделов работы: логика и последовательность изложения материала, полнота и глубина проработки тематики работы, иллюстративность представленного материала и его достоверность;

- личностные качества выпускника: самостоятельность и инициативность в выполнении разделов; ответственность выполнения пунктов задания; учебно-исследовательские умение и навыки в решении профессиональных задач; организованность и систематичность в работе над исследованием и уровень владения методологическим аппаратом исследований;

- умение выпускника работать с научной и справочной литературой: оценка списка использованных источников, его полнота и соответствие оформления требованиям библиографического описания;

- общий вывод о качестве выполнения работы и деятельности студента по её подготовке с указанием оценки.

3. Письмо-заказ от предприятия на разработку ВКР и справка о результатах внедрения в производство (при наличии).

Все вышеперечисленные документы и материалы *не позднее чем за два календарных дня* до защиты ВКР должны быть переданы секретарю ГЭК.

- К защите обучающийся готовит доклад (на 5–8 мин), демонстрационные материалы в виде слайдов (10–12 слайдов) и/или видеоролика (на 40–60 с). Достаточную готовность данных материалов к защите осуществляет научный руководитель.

В докладе должны быть отражены следующие основные моменты:

- цель и задачи выполнения работы;
- теоретические предпосылки к достижению поставленной цели;
- анализ сложившейся ситуации и обоснование выбора проектных решений;
- изложение основных результатов проекта;
- краткие выводы по результатам работы, которые определяют её научно-практическую значимость в решении поставленных задач.

5. ПОРЯДОК ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Защита ВКР проводится в утвержденные ректором СФУ сроки. Защита проводится на открытом заседании ГЭК в присутствии председателя и членов, включает в себя процедуру защиты: доклад обучающегося, ответы на поставленные вопросы, информацию об отзыве научного руководителя (если в отзыве имеются замечания – выпускник отвечает на них). Помимо членов ГЭК на защите могут присутствовать научные руководители представляемых работ, коллеги защищающегося, представители администрации вуза, студенческая общественность.

Обсуждение ГЭК результатов защиты осуществляется в закрытом режиме, а их объявление и поздравления выпускникам – открыто, в присутствии выпускников и слушателей защиты.

Результаты защиты ВКР членами ГЭК оцениваются простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании, с отражением в протоколе ГЭК одной из представленных ниже оценок.

«Отлично» – выпускная квалификационная работа актуальна, наукоёмка и практически значима. В работе присутствует обстоятельный анализ проблемы, последовательно, системно, логично и верно решены и представлены поставленные задачи. В ходе защиты аргументированно и уверенно даны ответы на поставленные вопросы. Тем самым автор на высоком профессиональном уровне подтвердил требования к приобретенным знаниям, умениям и личностным качествам выпускника в рамках взаимосвязанных компетенций результатов освоения ОП ВО по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль – электроснабжение (квалификация «бакалавр»).

«Хорошо» – квалификационная работа актуальна, научно и практически значима. В работе присутствует анализ проблемы, последовательно, логично и

верно решены и представлены поставленные задачи. В ходе защиты автор достаточно полно и обоснованно ответил на поставленные вопросы, продемонстрировал необходимую и в целом доказанную разработанность избранной темы. Вместе с тем работа содержит ряд недостатков, не имеющих принципиального характера. Тем самым автор на профессиональном уровне подтвердил требования к приобретенным знаниям, умениям и личностным качествам выпускника в рамках взаимосвязанных компетенций результатов освоения ОП ВО по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль – электроснабжение (квалификация «бакалавр»).

«Удовлетворительно» – квалификационная работа в целом актуальна и ориентирована на возможное практическое применение. Работа содержит ряд недостатков, не в полной мере соответствует всем формальным требованиям, предъявляемым к подобного рода ВКР. В тексте работы и представленных презентационных материалах допущены значительные фактические ошибки. В процессе защиты автор неуверенно и недостаточно полно ответил на поставленные вопросы, тем самым показал слабые знания некоторых научно-практических проблем, решаемых в рамках тематики квалификационной работы. Тем самым автор на невысоком профессиональном уровне частично подтвердил требования к приобретенным знаниям, умениям и личностным качествам выпускника в рамках взаимосвязанных компетенций результатов освоения ОП ВО по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль – электроснабжение (квалификация «бакалавр»).

«Неудовлетворительно» – в процессе защиты выявлены факты грубых нарушений: плагиат основных результатов работы; несоответствие заявленных в работе полученных результатов с реальным состоянием дел; необоснованность достаточно важных для данной ВКР высказываний, достижений и разработок. Тем самым автор не подтвердил требования к приобретенным знаниям, умениям и личностным качествам выпускника в рамках взаимосвязанных компетенций результатов освоения ОП ВО по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль – электроснабжение (квалификация «бакалавр»).

Обучающемуся, достигшему особых успехов в освоении образовательной программы и защитившему выпускную квалификационную работу с оценкой отлично, может быть выдан диплом с отличием. Дополнительными условиями такого решения ГЭК являются наличие не менее 75 % отличных оценок и отсутствие удовлетворительных оценок в течение всего периода обучения.

Если защита ВКР признается неудовлетворительной, решается вопрос о предоставлении обучающемуся права защитить бакалаврскую работу повторно при условии выполнения необходимых доработки или выполнения работы по другой тематике.

Кроме оценки за работу, ГЭК может принять следующее решение:

- отметить в протоколе работу как перспективную и рекомендовать её к опубликованию и /или к внедрению;
- рекомендовать автора работы к поступлению в магистратуру.

Итоги защиты объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседаний ГЭК и зачетных книжек.

Обучающиеся, не прошедшие ГИА в связи с неявкой на защиту ВКР по уважительной причине, вправе пройти ее в течение 6 месяцев после завершения ГИА без отчисления из института. Уважительной причиной является:

- временная нетрудоспособность;
- исполнение общественных или государственных обязанностей;
- вызов в суд;
- транспортные проблемы (отмена рейса, отсутствие билетов и т. д.);
- погодные условия;
- семейные обстоятельства;
- производственная необходимость;
- стихийные бедствия.

Обучающийся должен предоставить в институт документ, подтверждающий причину его отсутствия.

Обучающиеся, в том числе из числа инвалидов, не прошедшие ГИА в установленный для них срок в связи с неявкой на защиту ВКР по неуважительной причине или в связи с получением оценки «неудовлетворительно», отчисляются из института с выдачей справки об обучении как не выполнившие обязанности по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению учебного плана.

Обучающийся, не прошедший государственную итоговую аттестацию (кроме указанных выше), может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не ранее чем через 10 месяцев и не позднее чем через пять лет после срока проведения государственной итоговой аттестации, которая им не пройдена. Обучающийся может повторно пройти ГИА не более двух раз.

Для повторного прохождения ГИА обучающийся по личному заявлению восстанавливается в институт на период времени, установленный институтом, но не менее периода времени, предусмотренного календарным учебным графиком для государственной итоговой аттестации по соответствующей образовательной программе. При повторном прохождении ГИА по желанию обучающегося решением выпускающей кафедры ему может быть установлена иная тема ВКР и (или) изменен руководитель.

Для обучающихся из числа инвалидов ГИА проводится с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

При проведении ГИА обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

– проведение ГИА для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не являющимися инвалидами, если это не создает трудностей для инвалидов и иных обучающихся при прохождении ГИА;

– присутствие в аудитории ассистента (ов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с председателем и членами ГЭК);

- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении ГИА с учетом их индивидуальных особенностей;
- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений).

Все локальные нормативные акты СФУ, ХТИ – филиала СФУ по вопросам проведения ГИА доводятся до сведения обучающихся инвалидов путем размещения на официальном сайте института. Ответственность за размещение информации о проведении ГИА на сайте института несет директор института или уполномоченное им лицо.

По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность выступления обучающегося при защите ВКР может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности сдачи не более чем на 15 минут.

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья директор института обеспечивает выполнение следующих требований при проведении государственного аттестационного испытания:

а) для слепых:

- задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;

- при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

б) для слабовидящих:

- задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются увеличенным шрифтом;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющих у обучающихся;

в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

– по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в письменной форме;

г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

– письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

– по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в устной форме.

Обучающийся инвалид не позднее чем за три месяца до начала проведения ГИА подает письменное заявление в дирекцию института о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственных аттестационных испытаний с указанием его индивидуальных особенностей. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в дирекции института).

В заявлении обучающийся указывает на необходимость (отсутствие необходимости) присутствия ассистента(ов) на государственном аттестационном испытании, необходимость (отсутствие необходимости) увеличения продолжительности защиты ВКР по отношению к установленной продолжительности.

По результатам защиты обучающийся имеет право на апелляцию. Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов защиты ВКР. Для рассмотрения апелляции секретарь ГЭК направляет в апелляционную комиссию протокол заседания государственной экзаменационной комиссии, заключение председателя государственной экзаменационной комиссии о соблюдении процедурных вопросов при проведении защиты ВКР, а также выпускную квалификационную работу и отзыв руководителя ВКР. Апелляция рассматривается не позднее 2 рабочих дней со дня подачи апелляции на заседании апелляционной комиссии, на которое приглашаются председатель государственной экзаменационной комиссии и обучающийся, подавший апелляцию. Решение апелляционной комиссии доводится до сведения обучающегося, подавшего апелляцию, в течение 3 рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии. Факт ознакомления обучающегося, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется подписью обучающегося. В случае удовлетворения апелляции результат проведения защиты ВКР подлежит аннулированию, в связи с чем протокол о рассмотрении апелляции не позднее следующего рабочего дня передается в государственную экзаменационную комиссию для реализации решения комиссии. Обучающемуся предоставляется возможность пройти защиту ВКР в дополнительные сроки, установленные институтом. Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 15.07.2016) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : www.zakonrf.info/zakon-ob-obrazovanii-v-rf.

2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (квалификация «бакалавр»). Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 3 сентября 2015 г. № 955 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://минобрнауки.рф>

3. Требования к содержанию, объему и структуре бакалаврской работы. Утверждены директором ХТИ – филиала СФУ 24 ноября 2016 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : khti.sfu-kras.ru

4. СТО 4.2–07–2014. СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности, Красноярск, 2014. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://go.mail.ru/sfu-kras.ru>

5. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.06.2015 г. № 636 (ред. от 28.04.2016) «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://минобрнауки.рф>

6. ГОСТ 2.001–2013. Единая система конструкторской документации. Общие положения. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : www.standartgost.ru/9/ГОСТ

7. ГОСТ 7.9–95. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Реферат и аннотация. Общие требования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.standartgost.ru/9/ГОСТ

8. ГОСТ 7.89–2005. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Оригиналы текстовые авторские и издательские. Общие требования [Электронный ресурс]. – Режим доступа : www.standartgost.ru/9/ГОСТ

9. ГОСТ 7.1–2003. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления [Электронный ресурс]. – Режим доступа : www.standartgost.ru/9/ГОСТ

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Примерный перечень тем ВКР

Направление «Проектирование систем электроснабжения»

- Проектирование линии или модернизация электропередачи среднего или высокого напряжения.
- Проектирование электрических сетей 6–35 кВ промышленного объекта.
- Проектирование или модернизация подстанции _____.
- Проектирование электроснабжения узлов нагрузки промышленных предприятий. Модернизация подстанций (ГПП, РП, ПГВ) и/или отдельных частей системы электроснабжения промышленного предприятия.
 - Электроснабжение цеха на базе _____.
 - Электроснабжение микрорайона _____.
 - Электроснабжение жилой застройки в _____.
- Разработка перспективной схемы электроснабжения города, района.
- Разработка схемы внешнего электроснабжения крупного промышленного объекта.
 - Разработка рациональной конфигурации системы электроснабжения (на примере _____).
- Развитие электрических сетей промышленных предприятий, энерго-системы или района.
- Реконструкция сетей 6–35 кВ промышленного объекта.

Направление «Научно-практические разработки в системах электроснабжения»

- Разработка или модернизация лабораторного стенда по ...
- Разработка или модернизация программного обеспечения курса ...
- Разработка системы испытаний ...
- Разработка математических моделей ...
- Анализ влияния электрических сетей на окружающую среду и ограничение вредных влияний.
 - Анализ графиков потребления электроэнергии и процессов их изменения.
 - Определение условий, при которых целесообразен переход на более высокие напряжения.
 - Сравнительный анализ различных способов регулирования напряжения.
 - Влияние отклонений напряжения на ущерб.
 - Расчёты режимов параллельной работы сетей.
 - Оптимизация режимов сетей.
 - Определение условий, при которых целесообразно применение распределительных пунктов и методика определения их числа.

- Прогнозирование электропотребления.
- Прогнозирование состояния электрооборудования.
- Исследование потребления электрической энергии на _____.
- Оценка применения самонесущих изолированных проводов в сетях 0,4–10 кВ.
 - Оценка влияния кондуктивных помех в электроэнергетических системах.
 - Исследование надёжности электроснабжения потребителей в сетях 6–35 кВ.
 - Определение или анализ потерь электроэнергии в сетях промышленных предприятий 6–110 кВ и пути их снижения.
 - Исследование потребления электрической энергии на предприятии _____.
 - Анализ режима работы распределительной сети 6, 10 кВ, определение оптимальных точек размыкания сети (на примере _____).
 - Повышение надёжности систем электроснабжения 0,4 кВ.
 - Анализ и разработка мероприятий по снижению расхода потребления электроэнергии на собственные нужды подстанций 35/10, 110/35/10.
 - Анализ состояния и способы повышения эффективности функционирования распределительных сетей.
 - Анализ эффективности внедрения альтернативных источников (на примере _____).
 - Снижение потерь электроэнергии в электрических сетях. Структура, методы анализа и мероприятия.
 - Исследование и усовершенствование конструктивных исполнений сооружений сетей, подстанций и т. д.
 - Сравнение и выбор наиболее эффективных источников энергии для _____.
 - Оптимизация распределения реактивной мощности в системе электроснабжения.
 - Оптимальный выбор источников реактивной мощности для предприятия _____.
 - Разработка алгоритмов управления системой электроснабжения крупного промышленного предприятия.
 - Разработка автоматизированной системы контроля и учета энергоресурсов.
 - Разработка технических мероприятий по снижению энергопотребления для предприятия ...
 - Разработка мероприятий по снижению потерь в коммунальных электрических сетях при несимметричной нагрузке.
 - Разработка мероприятий по энергосбережению (на примере ...).
 - Техничко-экономический анализ существующих методов борьбы с гололедообразованием на проводах ВЛ применительно к сетям _____.

- Разработка методики и алгоритмов определения оптимального уровня напряжения на шинах 6–35 кВ подстанций (на примере _____).
- Создание организационной и технической системы диагностики электрооборудования.
 - Модернизация системы управления напряжением под нагрузкой.
 - Разработка частотно регулируемого привода для ...
 - Разработка мероприятий по увеличению пропускной способности линии электропередачи 6–110 кВ.
 - Выбор параметров распределительных электрических сетей 6–35 кВ.
 - Перевод электрических сетей электроснабжения завода с 6 на 10 кВ.
 - Выбор оптимальных конфигураций и параметров распределительных электрических сетей.
- Внедрение средств обеспечения качества электрической энергии в распределительных сетях.
 - Автоматизация системы электроснабжения _____.
 - Выбор оборудования для системы электроснабжения _____.
 - Рациональное использование электроэнергии (на примере _____).

Направление «Инновационное оборудование и технологии в системах электроснабжения»

- Диагностики асинхронных двигателей на основе анализа потребляемых токов (на примере предприятия ...).
- Повышение помехоустойчивости электрических сетей 10 кВ.
- Методы диагностики и локализации неисправностей кабельных линий.
- Методы определения износа электрооборудования. Применимость их в _____.
- Технический и экономический эффект выполнения ремонтов электрооборудования по фактическому состоянию.
 - Методы обеспечения качества э/э на концах протяженных ВЛ.
 - Методы определения остаточного ресурса проводов ВЛ 35–110 кВ.
 - «Глубокий ввод» – внедрение и экономический эффект, плюсы и минусы реализации, последующей организации эксплуатации и ремонта.
 - Эксплуатация опор ВЛ 6–10 кВ во влажных и заболоченных грунтах.
 - Энергетические обследования электрических сетей и энергосбытовой деятельности – эффективный метод анализа технических и коммерческих потерь.
 - Определение мест повреждения полимерных изоляторов на ВЛ 110 кВ.
 - Сверхпрочные композиционные провода с повышенными механическими и электропроводными характеристиками.
 - Провода с антигололедным покрытием.
 - Провода с улучшенными электропроводными характеристиками.
 - Взрывобезопасные маслonaполненные силовые трансформаторы напряжением 110 кВ.

- Оценка эффективности решений по созданию/модернизации систем учета электроэнергии у потребителей с точки зрения снижения потерь электроэнергии.

- Разработка типовых проектных решений и принципов построения АИИС КУЭ и АИИС ТУЭ в распределительных сетях 0,4 кВ розничного рынка электроэнергии.

- Разработка схемы и аппаратного комплекса мониторинга перенапряжений кабельно-воздушного исполнения сети 6–10 кВ в режимах продольно-поперечной несимметрии.

- Разработка релейной защиты и автоматики сети 110/35–6 кВ и входящей в неё подстанции.

- Проектирование релейной защиты и противоаварийной автоматики участка электроснабжения промышленного объекта.

- Проектирование релейной защиты и автоматики электростанции (ТЭЦ, ГЭС).

- Разработка релейной защиты и автоматики высоковольтной двигательной нагрузки промышленного предприятия.

- Диспетчерское управление режимами работы сетей промышленных предприятий.

- Диспетчерское управление сетевыми районами.

- Цифровая подстанции на основе КРУЭ с цифровым интерфейсом, оптических цифровых трансформаторов тока напряжений, РЗА и АСУТП с цифровыми интерфейсами, мониторинг и диагностика силового оборудования с цифровыми интерфейсами.

- Разработка показателей бенчмаркинга для оценки эффективности деятельности структурных подразделений _____.

- Экономический эффект от внедрения социальной нормы потребления электроэнергии.

Направление «Системы управления и автоматизации электротехническими комплексами»

- Исследование влияния режимов работы электротехнических систем на питающую сеть.

- Энергосбережение посредством автоматизированного электропривода.

- Разработка законов управления, повышающих энергоэффективность электротехнических комплексов на примере _____.

- Оптимизация режима работы электромеханической или электротехнической системы на примере _____.

- Разработка автоматизированной системы управления технологическим процессом _____.

- Разработка системы управления электроприводом подъемно-транспортных механизмов.

- Разработка системы управления электроприводом металлообрабатывающих станков.
- Разработка системы управления электроприводом экскаваторов.
- Разработка системы управления электроприводом насосов и вентиляторов, компрессоров.

Пример бланка письма-заказа от предприятия на разработку ВКР

Хакасский технический институт – филиал
ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»

Кафедра «Электроэнергетика»

Письмо-заказ**предприятия на разработку выпускной квалификационной работы**

Предприятие (организация)

(полное название, юридический адрес, телефон)

просит поручить студенту _____

(фамилия, имя, отчество, № группы)

разработать выпускную квалификационную работу на тему:

Руководитель
организации (подразделения) _____ (подпись) _____ (ФИО)

Пример формы справки о внедрении результатов ВКР на предприятии

Хакасский технический институт – филиал
ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»

Кафедра «Электроэнергетика»

**Справка о результатах внедрения решений,
разработанных в ВКР студентом**

В процессе выполнения ВКР по теме:

студент

_____ (ФИО полностью, специальность/направление подготовки)
принял непосредственное участие в разработке следующих вопросов:

_____ (перечень разработанных вопросов)

Полученные им результаты нашли отражение в методических разработках,
в докладных и аналитических записках

_____ (наименование организации, предприятия)

В настоящее время методические разработки, включающие результаты
данной ВКР, _____
(находятся в стадии внедрения или включены в инструктивные материалы)

Руководитель
организации (подразделения) _____ (подпись) _____ (ФИО)

М.П.

Приложение 4**Форма задания на выпускную квалификационную работу**

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт – филиал ФГАОУ ВО

«Сибирский федеральный университет»

институт

«Электроэнергетика»

кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Г. Н. Чистяков

подпись инициалы, фамилия

« ____ » _____ 201_ г.

ЗАДАНИЕ

НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

в виде бакалаврской работы

Студенту _____ Сергееву Евгению Николаевичу

(фамилия, имя, отчество студента)

Группа ЗХЭн-12-01(3-12) Направление _____ 13.03.02

(код)

_____ «Электроэнергетика и электротехника»

(наименование)

Тема выпускной квалификационной работы: Анализ районных распределительных сетей на предмет надежности электроснабжения

Утверждена приказом по университету № _____ от _____

Руководитель ВКР: Н.В. Иванова, доцент каф. «Электроэнергетика», к.т.н.

(инициалы, фамилия, должность и место работы)

Исходные данные для ВКР: Однолинейные схемы электрических соединений подстанций РЭС и питающих подстанции потребителей фидеров 10 кВ, данные из журнала регистраций выключателями коротких замыканий Ширинского РЭС

Перечень разделов выпускной квалификационной работы:

Введение.

1 Теоретическая часть.

- 1.1 Понятие и классификация отказов.
- 1.2 Свойства системы и элементов в теории надежности.
- 1.3 Показатели надежности электрических сетей.
- 1.4 Сущность проблем надежности в электроэнергетике.
- 1.5 Методические аспекты изучения надежности.

2 Аналитическая часть.

- 2.1 Характеристика предприятия.
- 2.2 Характеристика районных распределительных сетей 10(35)–110 кВ.
- 2.3 Исходные данные для расчета показателей надежности электроснабжения потребителей.
- 2.4 Положение для исследования надежности.
- 2.5 Расчет количества внезапных отключений потребителей.
- 2.6 Расчет продолжительности внезапных отключений потребителей.
- 2.7 Диаграммы результатов расчета количества внезапных отключений и среднего времени восстановления элементов сети.

2.7.1 Диаграммы результатов расчета количества внезапных отключений.

2.7.2 Диаграммы результатов расчета среднего времени восстановления.

3 Мероприятия по повышению надежности электроснабжения потребителей Ширинского РЭС.

Заключение.

Перечень обязательных листов графической части:

1. Э1 Диаграммы результатов расчета количества внезапных отключений.
2. Э2 Диаграммы результатов расчета среднего времени восстановления.
3. Э3 Однолинейные схемы электрических соединений ПС № 48«Беренжак 110/35/6 кВ», ПС № 67«Борец 35/10 кВ»

Руководитель ВКР _____

(подпись)

Н. В. Иванова

(инициалы и фамилия)

Задание принял к исполнению _____

(подпись)

Е. Н. Сергеев

(инициалы и фамилия)

« ____ » _____ 201_ г.

**Форма титульного листа бакалаврской работы
с подписями руководителя и нормоконтролера**

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт – филиал ФГАОУ ВО
«Сибирский федеральный университет»
институт
«Электроэнергетика»
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Г. Н. Чистяков
подпись инициалы, фамилия
« ___ » _____ 20 ___ г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
код – наименование направления

Анализ районных распределительных сетей на предмет надежности
электроснабжения
тема

Руководитель	_____	доцент каф. ЭЭ, к.т.н.	_____
	подпись, дата	должность, ученая степень	инициалы, фамилия
Выпускник	_____		_____
	подпись, дата		инициалы, фамилия
Нормоконтролер	_____		_____
	подпись, дата		инициалы, фамилия

**Форма титульного листа бакалаврской работы с подписями рецензента,
консультантов и нормоконтролера**

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт – филиал ФГАОУ ВО

«Сибирский федеральный университет»

институт

«Электроэнергетика»

кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Г. Н. Чистяков

подпись инициалы, фамилия

« _____ » _____ 201__ г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

код – наименование направления

тема

Руководитель

подпись, дата

должность, ученая степень

инициалы, фамилия

Выпускник

подпись, дата

инициалы, фамилия

Рецензент

подпись, дата

должность, ученая степень

инициалы, фамилия

Консультанты:

наименование раздела

подпись, дата

инициалы, фамилия

наименование раздела

подпись, дата

инициалы, фамилия

Нормоконтролер

подпись, дата

инициалы, фамилия

Абакан 201__

Пример реферата выпускной квалификационной работы

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Анализ районных распределительных сетей на предмет надежности электроснабжения на примере Ширинского РЭС» содержит 75 страниц текстового документа, 25 рисунков, 54 таблицы, 25 использованных источников, 3 листа графического материала.

НАДЕЖНОСТЬ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ, ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ, ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЦЕПЬ, ИСТОЧНИК, ПОТРЕБИТЕЛЬ, СТРУКТУРА, ПОКАЗАТЕЛИ НАДЕЖНОСТИ, ОТКАЗ.

Объект исследований – районные распределительные электрические сети, питающие потребителей Ширинского РЭС.

Предмет исследований – технологии и способы анализа и определения показателей надежности электрических сетей.

Методы исследования – статистические методы оценки надежности по данным эксплуатации распределительных сетей района.

Научная новизна – использование статистических методов оценки параметров надежности с применением исходной информации по материалам эксплуатации электрических сетей.

Цель работы заключается в анализе состояния электрических сетей и последующем определении показателей для выработки мероприятий по обеспечению требуемого уровня надежности.

Значимость работы обусловлена тем, что теоретические и практические рекомендации проведенного анализа, опубликованные в статье научно-исследовательского центра «Диалог», могут быть использованы специалистами электросетевых компаний при проектировании распределительных сетей.

Область применения – работа может быть предложена электросетевым компаниям как методика оценки и разработки технических мероприятий по обеспечению надежности.

Задачи выпускной квалификационной работы:

– выделить методические аспекты исследования надежности электрической сети; выполнить анализ состояния надежности электрической сети; определить параметры структурной надежности электрической сети; выработать мероприятия по повышению надежности электрических сетей Ширинского РЭС.

В течение проработки проекта были получены следующие результаты:

– выполнены расчеты основных показателей надежности сети: количества внезапных отключений потребителей и продолжительности внезапных отключений потребителей;

– выполнен анализ и предложены мероприятия по повышению и обеспечению надежности электрических сетей района.

ABSTRACT

Final qualifying work on «Analysis of the regional distribution networks for power supply reliability on the example Shirinsky RES» 95 contains a text document pages, drawings 26, 54 a table of references 25, sheet 3 of graphic material.

RELIABILITY, EFFICIENCY, ELECTRICITY, ELECTRICAL CIRCUIT SOURCES, TARGETS, STRUCTURE, INDICATORS OF RELIABILITY, FAILURE.

The object of research - regional power distribution networks that supply consumers Shirinsky RES.

Research subject - technology and methods of analysis and indicators of reliability of electrical networks.

Research methods - statistical methods for evaluating the reliability of the data on the operation of the distribution area networks.

Scientific novelty - the use of statistical methods to assess the reliability of the parameters with the use of background information based on operation of electric networks.

The purpose of work is to analyze the state of electrical networks and subsequent identification of indicators for the development of measures to ensure the required level of reliability.

The significance of work - due to the fact that the theoretical and practical recommendations, the analysis and published the article Research Center «Dialog» can be used by power grid companies in the design of the distribution network.

Scope - work can be offered to the electric grid companies as a method of evaluation and development of technical measures to ensure the reliability.

Tasks of final qualifying work:

- highlight methodological aspects of the study reliability of the electrical network;
- perform the analysis of the reliability of the electrical network;
- determine the parameters of the structural reliability of the electrical network;
- develop measures to improve the reliability of electric grids Shirinsky RES.

During the study of the project were as follows:

- presents the theoretical foundations to ensure a high level of reliability of electrical circuits in process their operation;
- formed the original data with reference to the block diagram for calculating the indicators of reliability of power supply to consumers;
- the calculations made of the main indicators of the reliability of the circuit: the number of sudden blackouts and sudden power consumers duration;
- the analysis and propose measures to improve and ensure the reliability of electrical networks area.

Пример отзыва руководителя выпускной квалификационной работы

Министерство образования и науки РФ
Хакасский технический институт – филиал федерального государственного
автономного образовательного учреждения высшего образования
«Сибирский федеральный университет»

Кафедра «Электроэнергетика»

ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

На бакалаврскую работу студента

_____ (фамилия, имя, отчество)

выполненную на тему: _____

1. Актуальность: _____

2. Новизна: _____

3. Оценка содержания ВКР: _____

4. Положительные стороны: _____

5. Замечания к ВКР: _____

6. Рекомендации по внедрению: _____

7. Рекомендуемая оценка ВКР: _____

8. Дополнительная информация для ГЭК: _____

РУКОВОДИТЕЛЬ _____
(подпись) (фамилия, имя, отчество)

_____ (учёная степень, звание, должность, место работы)

«___» _____ 20__ г.

Последний лист бакалаврской работы

Бакалаврская работа выполнена мной самостоятельно. Используемые в работе материалы и концепции из опубликованной научной литературы и других источников имеют ссылки на них.

Отпечатано в _____ экземплярах.

Библиография _____ наименований.

« _____ » _____ 20__ г.
(дата)

(подпись)

(ФИО)

Учебное издание

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
ПО НАПРАВЛЕНИЮ 13.03.02
«ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»**

Методические указания

Составитель Дулесова Наталья Валерьевна

Редактор Н. Я. Бодягина

Подписано в печать 28.04.2017. Формат 60×84/16. Бумага «Снегурочка».
Усл. печ. л. 3,25. Уч.-изд. л. 2,75. Тираж 50 экз. Заказ 2715

Редакционно-издательский сектор Хакасского технического института –
филиала ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет»
655017, Абакан, ул. Щетинкина, 27, тел. (3902)22-53-55, доб. 106

Отпечатано в полиграфической лаборатории ХТИ – филиала СФУ
655017, Абакан, ул. Щетинкина, 27, тел. (3902)22-53-55, доб. 133