

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова

**ПРОГРАММА И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ВЫ-
ПУСКНИКОВ**

Направление подготовки – 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профили:

- электроснабжение;
- электропривод и автоматика;
- нетрадиционные и возобновляемые источники энергии.

Квалификация выпускника – бакалавр

Белгород 2015

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова

Утверждено
научно-методическим советом
университета

**ПРОГРАММА И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ВЫ-
ПУСКНИКОВ**

Направление подготовки – 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профили:

- электроснабжение;
- электропривод и автоматика;
- нетрадиционные и возобновляемые источники энергии.

Квалификация выпускника – бакалавр

Белгород 2015

621.3.05
ББК31.2
Р13

Составители к.т.н., проф. *А.А. Виноградов*
Рецензент: д.т.н., проф. С.В. Вендин

Р Рабочая программа и методические указания программа и методические указания к государственной итоговой аттестации выпускников для студентов направления подготовки 13.03.02.62 – электроэнергетика и электротехника / сост. А.А. Виноградов. Белгород: Изд-во БГТУ, 2015,-26 с.

Программа составлена согласно учебному плану, определяет цель, задачи, содержание и организацию проведения государственной итоговой аттестации выпускников.

Рабочая программа и методические указания предназначены для студентов направления подготовки 13.03.02.62 – Энергетики и электротехники.

Издание публикуется в авторской редакции

621.3.05
ББК31.2

© Белгородский государственный
технологический университет
(БГТУ) им. В.Г. Шухова, 2015.

Оглавление

1. Цели государственной итоговой аттестации.....	4
2. Место государственной итоговой аттестации в структуре ОПОП.....	4
3. Содержание государственной итоговой аттестации.....	10
3.1. Общая трудоемкость ГИА.....	10
3.2. Государственная итоговая аттестация.....	10
3.3. Порядок проведения итоговой государственной аттестации.....	11
3.4. Выпускная квалификационная работа выпускников.....	14
3.4.1. Темы выпускных квалификационных работ.....	14
3.4.2. Рекомендации по составлению задания на ВКР.....	14
3.4.3. Структура ВКР.....	15
3.4.4. Рекомендации по оформлению и подготовке к защите ВКР.....	16
3.4.5. Функции руководителя и консультантов ВКР.....	21
3.4.6. Памятка рецензенту ВКР.....	22
3.4.7. Права и обязанности студента, выполняющего ВКР.....	23
3.4.8. Примерные типовые темы ВКР.....	24
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение.....	24
4.1. Методическое обеспечение ГИА.....	24
4.2. Основная литература.....	25

1. Цели государственной итоговой аттестации

Целями государственной итоговой аттестации (ГИА) являются:

– установление уровня подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки в области электроэнергетики и электротехники основной образовательной программы высшего образования (ОПОП), разработанной вузом на основе образовательного стандарта;

– требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (включая базовую, вариативную часть дисциплин и дисциплин по выбору), продолжению образования в магистратуре;

– обобщение и оценка полученных выпускником знаний, умений и навыков, связанных с проектно-конструкторской, научно-исследовательской, производственно технологической, организационно-управленческой, монтажно-наладочной и сервисно - эксплуатационной профессиональной деятельностью выпускника;

– закрепление умений и навыков выпускника, необходимых при практическом решении сложных технических задач в области систем электроснабжения.

2. Место государственной итоговой аттестации в структуре ОПОП

Государственная аттестация итоговая является заключительным этапом в подготовке дипломированного бакалавра.

ГИА – это комплексная познавательная учебно-научно-практическая деятельность студента, направленная на интеграцию и систематизацию полученных теоретических знаний, теоретических и практических умений, приобретение опыта их применения и формирование компетенций в профессиональной деятельности.

Государственная итоговая аттестация базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных студентами при изучении дисциплин, определяемых профилем подготовки. Например, для профиля «Электроснабжение» — это дисциплины:

1) гуманитарного, социального и экономического цикла (Б1):

- философия;
- иностранный язык;
- экономика;

- правоведение;
- социология и психология управления;
- культура делового общения/логика;
- экономика, организация и управление производством;
- 2) математического и естественнонаучного цикла (Б2):
- высшая математика;
- информатика;
- физика;
- экология;
- математические задачи электроэнергетики;
- теоретическая механика;
- техническая механика;
- инженерная графика;
- ЭВМ, сети и периферийное оборудование;
- базы данных / офисные информационные технологии;
- 3) профессионального цикла (Б3):
- теоретические основы электротехники;
- электрические машины;
- общая энергетика;
- электротехническое и конструкционное материаловедение;
- безопасность жизнедеятельности;
- электрические станции и подстанции;
- электроэнергетические системы и сети;
- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;
- техника высоких напряжений;
- электроснабжение;
- электроника;
- приемники и потребители электрической энергии систем электро-снабжения;
- нетрадиционные и возобновляемые источники электроэнергии;
- электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах;
- прикладная механика;
- применение геоинформационных систем в электроэнергетике;
- электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах;
- системы электроснабжения городов и промышленных предприятий / режимы работы приемников и потребителей электрической энергии в централизованных и автономных системах электроснабжения;
- эксплуатация систем электроснабжения;
- надежность электроснабжения;

- автоматизированные информационно-измерительные системы коммерческого учета электроэнергии;
 - основы электропривода / электроснабжение и электрооборудование электротехнологических установок;
 - эксплуатация систем электроснабжения / монтаж, эксплуатация, ремонт и обслуживание оборудования станций и подстанций;
 - электроника / применение микроконтроллеров в электроэнергетике;
 - метрология / информационно-измерительная техника и электроника;
 - электромагнитная совместимость в электроэнергетике;
- 4) практики (Б5):
- ознакомительно-технологическая;
 - производственная практика;
 - преддипломная.

Государственная итоговая аттестация осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме и включает государственный экзамен и защиту выпускной квалификационной работы (ВКР). ВКР выполняется в форме, устанавливаемой основной профессиональной образовательной программой (ОПОП) в соответствии с требованиями образовательного стандарта по направлению подготовки 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника и является заключительным этапом проведения государственных аттестационных испытаний.

В результате освоения программы академического бакалавриата у выпускника должны быть сформированы общекультурные, общепрофессиональные, профессиональные компетенции, вопросы по которым отражаются в билетах или тестах государственного междисциплинарного экзамена:

Общекультурные	
1	2
ОК-1	способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции
ОК-2	способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции
ОК-3	способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности
ОК-4	способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности
ОК-5	способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия

1	2
ОК-6	способность работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию
ОК-8	способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
ОК-9	способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций
Общепрофессиональные	
ОПК-1	способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
ОПК-2	способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
ОПК-3	способность использовать методы анализа и моделирования электрических цепей
Профессиональные	
ПК-1	способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике
ПК-2	способность обрабатывать результаты экспериментов
ПК-3	способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические и экологические требования; способность проводить обоснование проектных решений
ПК-4	готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности
ПК-5	способность рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности
ПК-6	способность координировать деятельность членов коллектива исполнителей
ПК-7	способность к решению задач в области организации и нормирования труда
ПК-8	готовность к оценке основных производственных фондов

Итоговые аттестационные испытания не могут быть заменены оценкой качества освоения образовательных программ путем осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студента.

Основу выпускной квалификационной работы составляют курсовые проекты, выполняемые на третьем и четвертом курсах по дисциплинам соответствующего профиля. Например, для профиля «Электроснабжение» это: «Электроэнергетические системы и сети», «Электрические станции и подстанции», «Электроснабжение», «Электромагнитные переходные процессы».

Основные разделы ВКР логически взаимосвязаны с материалом большинства изученных дисциплин учебного плана, не содержащих курсовые работы и проекты.

*Для профиля **Электроснабжение***

Дисциплина «Режимы работы приемников и потребителей электрической энергии в централизованных и автономных системах электроснабжения» присутствует в материалах ВКР в части расчета электрических нагрузок и выбора схем электроснабжения электроустановок различного назначения. Результатами освоения дисциплин «Инженерная графика», «Применение геоинформационных систем в электроэнергетике», «Офисные информационные технологии» являются приобретение студентами навыков применения прикладных программ расчета электрических нагрузок, построения схем электроснабжения, расчета режимов электрических сетей на ЭВМ, качественного оформления графической части ВКР. Знания и умения, полученные при изучении дисциплины «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем», позволяют принимать студентам правильные решения при проектировании релейной защиты и противоаварийной автоматики в целях повышения надежности систем электроснабжения. Знания и навыки, полученные при освоении дисциплины «Техника высоких напряжений», позволяют студентам правильно выбрать проектные решения в части организации защиты систем электроснабжения от атмосферных и внутренних перенапряжений.

*Для профиля **Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии***

Дисциплина «Аккумуляторы энергии» необходима в части выбора в материалах ВКР необходимых накопителей энергии для автономных электростанций. Результатами освоения дисциплин «Инженерная графика»

ка», «Применение геоинформационных систем в электроэнергетике», «Офисные информационные технологии» являются приобретение студентами навыков применения прикладных программ расчета электрических нагрузок, построения схем электроснабжения и расчета режимов электрических сетей на ЭВМ для автономных систем электроснабжения, качественного оформления графической части ВКР. Дисциплины «Энергетические сооружения установок нетрадиционной и возобновляемой энергетики», «Основное энергетическое оборудование установок нетрадиционной и возобновляемой энергетики» позволяют выполнить расчеты механических частей сооружений возобновляемой энергетики и подобрать для них соответствующее оборудование.

Для профиля *Электропривод и автоматика*

Дисциплина «Электроснабжение» необходима в части выбора в материалах ВКР силовых проводов и кабелей для проектируемого электропривода, а также расчет электрических нагрузок на эти элементы. Результатами освоения дисциплин «Инженерная графика», «Моделирование в технике», «Офисные информационные технологии», «Информационные системы в электроприводах» являются приобретение студентами навыков применения прикладных программ расчета электрических нагрузок электроприводов, построения схем управления электроприводами на основе информационных технологий, расчета режимов их работы, качественного оформления графической части ВКР. Дисциплины «Датчики и регуляторы в технических системах», «Элементы систем автоматизи», «Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов» позволяют выбрать в ВКР современные аппаратные и программные компоненты для соответствующих технологических процессов, оснащенных электроприводами.

При выполнении ВКР большую роль играют навыки, приобретенные студентами во время прохождения практик (производственной и преддипломной). Знакомство с техническими решениями, применяемыми в системах электроснабжения промышленных и сельскохозяйственных предприятий и городов для решения задач, связанных с использованием современного электрооборудования и режимами его работы, позволяет студентам компетентно выбирать и рассчитывать схемы электроснабжения и электропривод различного назначения.

Уровень имеющихся знаний, умений и навыков студентов, необходимый при проведении ГИА, определяется положительной аттестацией по всем дисциплинам и практикам учебного плана.

Для успешного прохождения этапа итоговой государственной аттестации студенты должны обладать следующими основными знаниями, умениями и навыками, приобретенными за предшествующее аттестации время, перечисленными в приведенной выше таблице компетенций.

3. Содержание государственной итоговой аттестации

3.1 Общая трудоемкость ГИА

Общая трудоемкость составляет 432 часа (12 зачетных единиц). Формы итоговой государственной аттестации. Государственная аттестация для бакалавров направления «Электроэнергетика и электротехника», проводится в форме государственного междисциплинарного экзамена иподготовки, и публичной защиты выпускной квалификационной работы.

3.2. Государственная итоговая аттестация

Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями.

Государственную экзаменационную комиссию возглавляет председатель. Председатель государственной экзаменационной комиссии организует и контролирует деятельность государственной экзаменационной комиссии, обеспечивает единство требований, предъявляемых к выпускникам.

Председателем государственной экзаменационной комиссии утверждается лицо, не работающее в БГТУ им. В.Г. Шухова из числа докторов наук, профессоров соответствующего профиля или ведущих специалистов – представителей работодателей соответствующей отрасли.

Государственные экзаменационные комиссии формируются по каждому виду государственных аттестационных испытаний по конкретному профилю ОПОП.

Председатель государственной экзаменационной комиссии утверждается Министерством образования и науки Российской Федерации по представлению БГТУ им. В.Г. Шухова.

В состав государственных экзаменационных комиссий по приему итогового междисциплинарного экзамена и защите ВКР включаются ведущие преподаватели выпускающей кафедры (общее количество членов ГЭК не менее 5 человек, включая председателя). При необходимости в состав комиссии могут быть введены преподаватели других кафедр БГТУ им. В.Г. Шухова и представители производства.

На период проведения всех государственных аттестационных испытаний для обеспечения работы государственных экзаменационных комиссий ректором БГТУ им. В.Г. Шухова назначаются секретари из числа профессорско-преподавательского состава, административных или научных работников ООВО, которые не являются членами государственных экзаменационных комиссий. Секретарь ведет протоколы заседаний государственных экзаменационных комиссий, в случае необходимости представляет в апелляционную комиссию необходимые материалы.

Государственная экзаменационная комиссия руководствуется в своей деятельности настоящим Положением, ФГОС, учебно-методической документацией, разрабатываемой в БГТУ им. В.Г. Шухова, методическими рекомендациями учебно-методического объединения в области электроэнергетики и электротехники. Государственная аттестационная комиссия действует в течение одного календарного года.

3.3. Порядок проведения итоговой государственной аттестации

Материалы государственных междисциплинарных экзаменов для каждого профиля разрабатываются по отдельным профильным дисциплинам ОПОП, утвержденным в качестве итогового аттестационного испытания в соответствии с перечисленными выше компетенциями.

Тема и руководитель ВКР утверждаются приказом ректора.

Защита ВКР проводится публично на открытом заседании ГЭК (за исключением работ по закрытой тематике). Процедура защиты включает следующие этапы:

- доклад студента об основном содержании работы и полученных результатах;
- оглашение рецензии на ВКР;
- ответы студента на замечания рецензента;
- ответы студента на вопросы членов комиссии;
- оглашение отзыва руководителя ВКР;
- заключительное слово студента.

В докладе (5-7 мин) дается краткое обоснование актуальности темы, указываются цель работы, решаемые в работе задачи, предмет исследования, используемые методы, представляются полученные результаты.

В случае выполнения выпускной квалификационной работы несколькими обучающимися, пишется общая рецензия на всю работу. Рецензирование выпускной квалификационной работы сотрудниками кафедры ООВО, на которой выполнялась работа, не допускается.

Обучающийся должен быть ознакомлен с рецензией в срок, устанавливаемый ООВО, но не позднее, чем за 2 рабочих дня до защиты выпускной квалификационной работы.

Дата и время проведения государственного экзамена, защиты выпускной квалификационной работы устанавливаются ООВО по согласованию с председателями государственных экзаменационных комиссий, и доводится до всех членов комиссий и выпускников не позднее, чем за 30 дней до первого государственного аттестационного испытания.

К государственным аттестационным испытаниям, входящим в состав государственной итоговой аттестации, допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план по ОПОП по имеющему государственную аккредитацию направлению подготовки высшего образования.

Обучающийся, не прошедший государственное аттестационное испытание, к прохождению последующих государственных аттестационных испытаний не допускается.

К защите выпускной квалификационной работы допускаются студенты, успешно прошедшие все установленные ОПОП государственные экзамены. Допуск обучающихся к защите выпускной квалификационной работы осуществляется с учетом размещения выпускной квалификационной работы в электронно-библиотечной системе ООВО и её проверке на объём заимствований и представившие в ГЭК завершённые и оформленные ВКР в установленные сроки, но не позднее одной недели до начала работы ГЭК. Студент может быть не допущен к защите ВКР в ГЭК в следующих случаях:

- не представление ВКР в установленные сроки по неуважительной причине;
- несоответствие содержания ВКР теме, утверждённой приказом ректора;
- несоответствие пояснительной записки и графического материала требованиям, предъявляемым к оформлению ВКР;
- ВКР представляет собой плагиат ранее защищённой работы.

Защита выпускной квалификационной работы проводится на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии с участием не менее двух третей её состава в соответствии с порядком проведения защиты, утверждённым ООВО. В процессе защиты выпускной квалификационной работы члены государственной экзаменационной комиссии должны быть ознакомлены с отзывом руководителя выпускной квалификационной работы и рецензией.

Решения государственных экзаменационных комиссий принимаются на закрытых заседаниях простым большинством голосов членов комис-

сий, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя. При равном числе голосов председатель комиссии (в случае отсутствия председателя – его заместитель) обладает правом решающего голоса.

Результаты любого из видов государственных аттестационных испытаний, включенных в государственную итоговую аттестацию, определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». При оценке принимаются во внимание качество выполнения и оформления работы, содержательность доклада и ответов на вопросы. Результаты защиты выпускных квалификационных работ и государственных экзаменов, проводимых в устной форме, объявляются в тот же день после оформления протоколов заседаний соответствующих комиссий.

Выпускникам, получившим по результатам ГИА оценку «отлично» при наличии в приложении к диплому не менее 75 процентов оценок «отлично» и не имеющим в зачетной книжке оценок «удовлетворительно», выдается диплом с отличием.

Все заседания государственных экзаменационных комиссий оформляются протоколами, которые сшиваются в отдельные книги. В протокол заседания вносятся мнения членов комиссии о представленной работе, уровне сформированности компетенций, знаниях и умениях, выявленных в процессе государственного аттестационного испытания, а также перечень заданных вопросов и характеристика ответов на них, также ведется запись особых мнений. В протоколе заседания государственной экзаменационной комиссии, на котором осуществлялась защита выпускных квалификационных работ, указывается квалификация, присвоенная обучающемуся.

В протоколах отмечается, какие недостатки в теоретической и практической подготовке имеются у обучающегося.

Протоколы заседаний государственных экзаменационных комиссий подписываются председателем соответствующей государственной экзаменационной комиссии (в случае отсутствия председателя – его заместителем) и секретарем государственной экзаменационной комиссии и хранятся в архиве ООВО.

Лица, не прошедшие государственную итоговую аттестацию по неуважительной причине или получившие на государственной итоговой аттестации неудовлетворительные оценки, вправе пройти государственную итоговую аттестацию повторно не ранее чем через год и не позднее чем через пять лет после прохождения государственной итоговой аттестации впервые. В этом случае обучающийся отчисляется из ООВО и ему

выдается справка об обучении по образцу, самостоятельно устанавливаемому ООВО.

Лицам, не прошедшим государственных аттестационных испытаний по уважительной причине (по медицинским показаниям или в других исключительных случаях, документально подтвержденных), должна быть предоставлена возможность пройти государственные аттестационные испытания без отчисления из ООВО, но не позднее шести месяцев начиная с даты, указанной на документе, предъявленном обучающимся.

3.4. Выпускная квалификационная работа выпускников

ВКР является основной составляющей итоговой государственной аттестации и должна представлять собой законченную научно-исследовательскую или проектную разработку, связанную с решением актуальных задач, определяемых особенностями подготовки бакалавров по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Согласно графику учебного процесса сдача государственного экзамена, подготовка и защита ВКР выполняется в заключительном семестре 4-го курса в течение восьми недель.

3.4.1. Темы выпускных квалификационных работ

Темы выпускных квалификационных работ определяются ООВО. Обучающемуся предоставляется право выбора темы выпускной квалификационной работы в порядке, установленном ООВО, в том числе предложения своей тематики с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки для практического применения. Для подготовки выпускной квалификационной работы обучающемуся (обучающимся) из числа работников ООВО назначается руководитель и, при необходимости, консультанты. Закрепление за обучающимися тем выпускных квалификационных работ, назначение руководителей и консультантов осуществляется приказом ООВО.

3.4.2. Рекомендации по составлению задания на ВКР

Задания на ВКР составляются руководителем и согласовываются со студентом, после чего оформляется обязательный бланк, в котором присутствуют подписи руководителя и студента. В состав задания включают-

ся основные исходные данные в соответствии с профилем подготовки, а также приводится перечень вопросов, подлежащие разработке.

Задание на ВКР может быть составлено по тематике научных исследований студента, проводимых на выпускающей кафедре или кафедрах энергетического института, при наличии соответствующего объема исследований и достигнутых результатов.

3.4.4. Структура ВКР.

Результаты ВКР представляются в форме пояснительной записки и иллюстративных графических материалов.

Пояснительная записка ВКР должна включать:

- титульный лист;
- задание (заверенное подписями студента, руководителя и заведующего кафедрой);
- аннотацию (краткое изложение сути работы и технические характеристики пояснительной записки);
- содержание;
- перечень принятых условных сокращений;
- введение (актуальность работы, цели и задачи работы, объект исследований);
- раздел, содержащий характеристику объекта исследования;
- разделы, содержащие анализ и соответствующие результаты исследований, расчетов, вычислительных экспериментов и т.п., необходимые для решения поставленных в работе задач;
- специальный раздел, при необходимости (индивидуальное задание, связанное с научно исследовательской деятельностью студента);
- заключение (результаты решения задач и выводы по работе);
- библиографический список;
- приложения.

Титульный лист пояснительной записки должен содержать следующую информацию:

- название министерства, к которому принадлежит вуз;
- название (согласно лицензии) вуза, в котором выполнена выпускная работа;
- название выпускающей кафедры;
- название ВКР;
- фамилии, имена, отчества и подписи студента, выполнившего ВКР, руководителя, консультантов отдельных разделов (при их наличии), заведующего кафедрой;

– название города, в котором находится вуз, и год разработки ВКР.

Графическая часть ВКР может быть представлена, например, по профилю «Электроснабжение» следующими материалами:

- генеральный план предприятия (участка предприятия) или план района города, поселка с выбранным вариантом системы электроснабжения;
- схемы электроснабжения предприятия или района города, поселка;
- схемы и компоновки подстанций (главных понизительных, городских, цеховых);
- иллюстративный материал (формулы, таблицы, графики, блок-схемы алгоритмов и программ, результаты теоретических и экспериментальных исследований и др.).

Состав каждого раздела и листа графической части регламентируется методическими указаниями к выполнению выпускной квалификационной работы, действующими на кафедре электроэнергетики и автоматике.

3.4.4. Рекомендации по оформлению и подготовке к защите ВКР.

Выпускная квалификационная работа, представляемая к защите, состоит из пояснительной записки объемом до 60 листов машинописного текста (без приложений) и не менее 4 листов графического материала.

Текст пояснительной записки должен быть выполнен на листах формата А4 (210х297 мм) в режиме односторонней печати. Допускается (в случаях представления поясняющих рисунков, схем или таблиц, содержащих большой объем информации) использование листов формата А3 (297х420 мм). Как правило, работа должна быть представлена в твердом переплете. Текст набирается на компьютере в текстовом редакторе, например, Microsoft Word, Open Office и т.п.

Поля страницы при наборе: 2 см – сверху и снизу; 2,5 см – слева, 1 см – справа.

Текст печатается шрифтом Times New Roman. Размер шрифта основного текста, основных заголовков и подзаголовков – 12. Основной текст и заголовки выполняются с обычным интервалом между буквами в словах. Межстрочный интервал – полуторный.

Все страницы, кроме титульного листа, задания и содержания должны быть пронумерованы. Нумерации подлежат все страницы пояснительной записки, начиная с титульного листа. Номер (арабская цифра) ставится в нижнем правом углу страницы.

Оформление текста пояснительной записки должно быть подчинено принципу единообразия.

Заполнение страницы в тексте пояснительной записки должно быть полным.

Неполное заполнение страницы допускается для окончания текста раздела, а также для окончания текста подраздела, если на оставшейся части страницы невозможно поместить заголовок и не менее 2 строк текста следующего подраздела.

Текст записки следует разбивать на абзацы. Абзацами выделяются примерно равные по объему, тесно связанные между собой и объединенные по смыслу части текста. Отступ в абзаце основного текста должен составлять 1 см.

Каждый основной заголовок и следующий за ним текст начинаются с новой страницы. К основным заголовкам относятся: содержание, введение, названия разделов, заключение, библиографический список, названия приложений. Они печатаются прописными буквами.

Название первого подраздела печатается сразу после названия соответствующего раздела. Названия подразделов выполняются строчными буквами, начинаясь с прописной буквы.

Переносы, сокращения и аббревиатура слов в заголовках и подзаголовках запрещены. Точки в конце заголовков и подзаголовков не ставятся. Заголовки и подзаголовки выравниваются по центру.

После названия раздела ставятся две пустые строки. Названия подразделов должны отделяться от текста одной пустой строкой. Каждый подраздел не следует начинать с новой страницы.

Разделы и подразделы пояснительной записки следует нумеровать арабскими цифрами. Номер подраздела начинается с номера раздела, затем ставится точка и далее номер подраздела по порядку (например, 1.2. – второй подраздел первого раздела).

Формулы, используемые в тексте, размещаются посередине строки. Размер шрифта в формуле должен соответствовать размеру шрифта основного текста.

Нумерации подлежат важные формулы, на которые имеются ссылки в тексте.

Нумерация формул должна быть сквозной в пределах раздела и обозначаться арабскими цифрами, разделенными точкой (например, 1.3 – третья формула в первом разделе).

Номер формулы размещается в круглых скобках справа на границе поля основного текста.

Если номер не помещается в строке формулы, то его располагают в следующей строке.

Если требуется расшифровка символов, входящих в формулу, то в конце формулы ставится запятая, и с новой строки приводится расшиф-

ровка принятых в формуле обозначений. Если расшифровки не требуется, то в конце формулы ставится точка.

При выполнении текста пояснительной записки может возникнуть необходимость в представлении результатов в виде таблиц. Таблицу следует располагать непосредственно после абзаца текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице. Слово «Таблица» форматруется по правому краю.

Таблица обозначается словом «Таблица», порядковым номером и должна иметь название.

Таблицы нумеруются арабскими цифрами (например, «Таблица 1.2» – вторая таблица первого раздела). Точка в конце названия таблицы не ставится. Перенос слов в названии таблиц не допускается. Примеры ссылок на таблицы в тексте работы: в табл. 1.2, (табл.1.2).

Размер шрифта в таблицах должен быть на один или два кегля меньше размера шрифта основного текста (т.е. 11 или 10), рекомендуемый междустрочный интервал – одинарный.

Единицы измерения величин в таблице указываются после наименования величин через запятую.

При переносе таблицы на следующую страницу ставится заголовок «Продолжение табл. 1.2», который выравнивается по правому краю таблицы. Шапка таблицы повторяется.

В тексте записки могут приводиться иллюстрации (графики, схемы, фотографии, диаграммы). Иллюстрации рекомендуется располагать непосредственно после поясняющего текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице, если размеры не позволяют поместить рисунок после текста. В этом случае в тексте приводится ссылка на рисунок (например, рис. 2.1). Иллюстрации должны иметь подписи.

Подпись включает в себя следующие основные элементы: сокращенное название иллюстрации для ссылок (Рис.);

порядковый номер арабскими цифрами (рекомендуется сквозная нумерация в пределах раздела);

название иллюстрации с необходимым пояснением деталей (экспликацией) или расшифровками обозначений. Пример подписи: «Рис. 2.1. Название».

Подпись и название иллюстрации начинаются с прописной буквы, экспликация – со строчной. После основного названия, если далее следует пояснение, ставится двоеточие.

Элементы экспликации отделяют друг от друга точкой с запятой, а буквенные или цифровые обозначения отделяют от текста пояснения знаком тире. В конце подрисуночной подписи точка не ставится.

Размер шрифта подписи к иллюстрации должен быть на один или два кегля меньше размера шрифта основного текста (т.е. 11 или 10).

Оформление библиографического списка должно выполняться в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008. Библиографический список пояснительной записки должен содержать только те источники, которые автор использовал при выполнении ВКР. Сведения об источниках следует располагать в порядке их упоминания в тексте записки.

Размер шрифта библиографического списка может быть уменьшен на один или два кегля меньше размера шрифта основного текста (т.е. 11 или 10).

Библиографическая запись состоит из: порядкового номера, сведений об авторе (ах), заглавия книги, указания места издания, названия издательства, года издания, количества страниц в книге.

Примеры библиографических записей для однотомных изданий:

– книга одного автора:

1. Кудрин Б.И. Системы электроснабжения: учеб. пособие для вузов. – М.: Академия, 2011. – 352 с.

– книга двух авторов:

2. Кудрин Б.И., Прокопчик В.В. Электроснабжение промышленных предприятий: учеб. пособие для вузов. – Минск: Вышэйшая школа, 1988. – 357 с.

3. Кочкин В.И., Нечаев О.П. Применение статистических компенсаторов реактивной мощности в электрических сетях энергосистем и предприятий. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2000. – 248 с.

– книга четырех и более авторов:

4. Электромагнитная совместимость и молниезащита в электроэнергетике: учебник для вузов / А.Ф. Дьяков [и др.]; [под ред. А.Ф. Дьякова]. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательский дом МЭИ, 2011. – 544 с.

– книга, переведенная с иностранного языка:

5. Кок Ж., Страусс К. Электроснабжение в промышленности: практическое руководство: [пер. с англ.]. – М.: Группа ИДТ, 2007. – 236 с.

– стандарты:

6. ГОСТ 7.88-2003. Правила сокращения заглавий и слов в заглавиях публикаций. – Переизд. – М.: Изд-во стандартов, 2005. – 6 с.

– методические указания и учебные пособия:

7. Бушуева О.А., Тютикова Е.В. Расчет показателей качества электрической энергии: метод. указания для самостоятельной работы студентов. ГОУВПО «Ивановский гос. энерг. ун-т им. В. И. Ленина». – Иваново, 2010. – 36 с.

8. Бушуева О.А., Кулешов А.И. Электрическая сеть района нагрузок: учеб. пособие. ГОУВПО «Ивановский гос. энерг. ун-т им. В.И. Ленина». – Иваново, 2006. – 72 с.

При описании статьи, опубликованной в периодическом издании или сборнике, необходимо приводить кроме названия работы наименование и номер журнала, сборника и т.д. В отличие от описания книг вместо общего числа страниц журнала или сборника указываются через дефис номера первой и последней страниц работы.

Примеры библиографических записей статей из журнала:

1) статья из журнала одного автора:

9. Кочкин В.И. Реактивная мощность в электрических сетях. Технология управляемой компенсации // Новости электротехники. – 2011. – № 6. – С. 32–38.

10. Кудрин Б.И. Электроснабжение, оперативное и планируемое нормирование расхода электроэнергии, энергосбережение // Электрика: ежемесячный производственно-технический, информационно-аналитический и учебно-методический журнал / учредитель: ООО "Наука и технологии". – М. – 2007. – № 4. – С. 3–16.

2) статья из журнала трех авторов:

11. Розанов Ю.К., Соломатин А.В., Крюков К.В. Повышение эффективности систем электроснабжения с нетрадиционными источниками электроснабжения // Электротехника: ежемесячный научно-технический журнал – коллективный член академии электротехнических наук РФ / учредители: Департамент машиностроения Минпрома РФ (г. Москва), АО "Электровыпрямитель" (г. Саранск), АО "Холдингвая компания "Электрозавод" (г. Москва) [и др.]. – М. – 2006. – № 10. – С. 63–67.

Примеры библиографических записей для многотомных изданий:

12. Бутырин П.А., Гафиятуллин Р.Х., Шестаков А.Л. Качество электрической энергии // Электротехника: учебное пособие: в 3 кн. / Министерство образования Российской Федерации, Южно-Уральский гос. ун-т, МЭИ (техн. ун-т); под ред. П.А. Бутырина, Р.Х. Гафиятуллина, А.Л. Шестакова. – Челябинск. – 2005. – Т. 3: Электроприводы. Электроснабжение. – С. 551–585.

Примеры библиографических записей электронных ресурсов:

13. Степанов В.К. Интернет в профессиональной информационной деятельности [Электронный ресурс]: учебник. – URL: <http://textbook.openweb.ru/index.html>.

В раздел «Приложения» следует помещать вспомогательные материалы: справочные данные, программы и результаты исследований, методики, большие таблицы и схемы и т.п.

Размер шрифта текста приложений должен соответствовать размеру шрифта текста основных разделов пояснительной записки. Каждое приложение следует начинать с нового листа. В правом верхнем углу должно быть напечатано слово «Приложение», после которого ставится через пробел порядковый номер без точки. В следующей строке посередине пишется название приложения, которое отделяется от следующего за ним текста одной пустой строкой. Приложения нумеруют последовательно арабскими цифрами.

Нумерация таблиц и рисунков в приложении автономная и включает: букву П, цифру номера приложения, точку, номер таблицы или рисунка (например: Таблица П1.3 – таблица 3 в приложении 1; Рис. П2.3 – рисунок 3 в приложении 2).

Завершенная и оформленная выпускная квалификационная работа подписывается студентом и предоставляется на отзыв руководителю в установленные сроки. После получения отзыва руководителя студент предоставляет пояснительную записку и листы графической части работы заведующему выпускающей кафедрой для решения о допуске к защите. Разрешение о допуске после предзащиты работы на кафедре оформляется на титульном листе записки и в штампах листов пояснительной записки и графической части и скрепляется подписью заведующего кафедрой (или его заместителем). В случае отказа в допуске к защите вопрос рассматривается на заседании кафедральной комиссии, которая выносит мотивированное решение.

После успешного прохождения допуска к защите студент переплетает пояснительную записку и отдает ее совместно с листами графической части на рецензию.

Рецензент назначается выпускающей кафедрой во время допуска. Список рецензентов доводится до сведения студентов.

ВКР с решением заведующего кафедрой, рецензией и отзывом руководителя передаются в ГЭК в день защиты.

3.4.5. Функции руководителя и консультантов ВКР

Руководителем ВКР, как правило, должен быть опытный преподаватель выпускающей кафедры.

Руководитель ВКР осуществляет следующие функции:

- консультирует студента по вопросам выбора темы ВКР;
- выдает задание на выполнение ВКР на бланке установленной формы;
- оказывает методическую помощь в составлении рабочего плана ВКР;

- дает рекомендации по справочно-технической и специальной литературе, нормативным документам, необходимым для выполнения ВКР;
- консультирует студента по теоретическим и практическим аспектам решаемых в ВКР задач, вопросам написания и подготовки к защите ВКР;
- проверяет содержание работы, делает замечания, высказывает пожелания по внесению изменений в содержание работы;
- осуществляет нормоконтроль оформления ВКР;
- определяет уровень подготовленности студента к защите;
- готовит отзыв на выполненную ВКР с рекомендацией к защите, дает оценку ВКР.

При решении отдельных задач ВКР для более качественной их проработки по согласованию с заведующим кафедрой могут быть назначены консультанты – опытные преподаватели с других кафедр БГТУ им. В.Г. Шухова или квалифицированные инженерно-технические работники энергетических и промышленных предприятий, соответствующие профилю подготовки. Общее руководство и контроль выполнения всех разделов ВКР обеспечивает руководитель.

3.4.6. Памятка рецензенту ВКР

Подготовленная к защите ВКР подлежит рецензированию в целях оценки ее общего уровня и соответствия требованиям квалификационной работы на присвоение степени бакалавра.

В качестве рецензентов могут привлекаться ведущие специалисты АО-энерго, проектных организаций, промышленных предприятий, фирм, научно-исследовательских институтов, работающие в области электроэнергетики, преподаватели кафедр БГТУ им. В.Г. Шухова, участвующие в подготовке бакалавров по направлению «Электроэнергетика и электротехника».

В письменной рецензии отражаются следующие вопросы:

- соответствие выполненной работы заданию;
- актуальность задач, решаемых в работе;
- практическая значимость полученных результатов;
- глубина и качество проработки вопросов задания;
- уровень теоретической подготовки студента и степень использования теоретических знаний в работе;
- уровень владения практическими навыками проектирования;
- степень использования типовых решений;
- использование новейшей отечественной и иностранной литературы, последних достижений науки и техники;

- технико-экономическая обоснованность принимаемых в работе решений и оригинальность (новизна) технических решений;
- общая грамотность и качество оформления записки и графической части работы, достоинства и недостатки работы;
- общая оценка работы «хорошо», «удовлетворительно», («отлично», «неудовлетворительно»);
- заключение о возможности присвоения выпускнику квалификации бакалавра техники и технологии по направлению «Электроэнергетика и электротехника».

В рецензии указывается фамилия, имя и отчество (полностью) рецензента, место работы и занимаемая должность. Ставятся подпись и дата. Рецензия обязательно заверяется печатью организации, в которой работает рецензент.

Отрицательный отзыв рецензента не является препятствием для защиты ВКР в ГЭК, (в этом случае желательно участие рецензента в заседании ГЭК при защите ВКР).

3.4.7. Права и обязанности студента, выполняющего ВКР

Студент имеет право:

- получить тему ВКР от руководителя или сформулировать ее самостоятельно с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки;
- на руководство ВКР квалифицированным специалистом, работающим в области электроэнергетики и утвержденным приказом ректора по представлению выпускающей кафедры;
- на консультации по отдельным разделам ВКР квалифицированными преподавателями кафедр БГТУ им. В.Г. Шухова;
- использовать в ВКР материалы, полученные на производственной практике, результаты своей научно-исследовательской работы;
- на изменение темы ВКР (в рамках установленных сроков), если возникают на то объективные причины.

Студент обязан:

- своевременно получить и принять к исполнению задание на выполнение ВКР;
- ознакомиться и соблюдать календарный график выполнения ВКР;
- выполнять задания руководителя (консультантов) по разделам работы;
- регулярно отчитываться руководителю о ходе выполнения ВКР в соответствии с календарным графиком;

- получить подпись руководителя (консультантов) о полном выполнении раздела (разделов) и всей ВКР;
- представить в сроки, утвержденные кафедрой, полностью выполненную и оформленную в установленном порядке ВКР для предзащиты и решения вопроса о назначении рецензента и даты защиты;
- явиться на защиту с выполненной и оформленной ВКР в назначенную дату заседания ГЭК и представить результаты выполнения ВКР в виде доклада;
- до защиты ВКР проверить и подтвердить данные в приложении к диплому.

ВКР, выполненная в соответствии с заданием, должна быть единственной авторской работой, не имеющей аналогов.

Студент, выполнивший ВКР, несет ответственность в полном объеме за правильность принятых решений, выводов, заключений и оформления.

3.4.8. Примерные типовые темы ВКР

Типовые темы ВКР, например, для профиля «Электроснабжение» могут быть следующими:

- Электроснабжение промышленного предприятия;
- Электроснабжение участка промышленного предприятия;
- Электроснабжение группы цехов промышленного предприятия;
- Электроснабжение района города;
- Электроснабжение коттеджного поселка;
- Развитие системы электроснабжения сетевого района;
- Развитие системы электроснабжения района города;
- Реконструкция системы электроснабжения промышленного предприятия;
- Реконструкция системы электроснабжения района города.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1. Методическое обеспечение ГИА

Методическое обеспечение ГИА определяется профилем ОПОП, например, для профиля «Электроснабжение» можно рекомендовать следующий перечень литературы для подготовки к государственной аттестации:

4.2. Основная литература

1. Кужеков С.Л., Гончаров С.В. Практическое пособие по электрическим сетям и электрооборудованию. Феникс, 2012, 492 с.
2. Александров К.К., Кузьмина Е.Г. Электротехнические чертежи и схемы. – М.: Издательский дом МЭИ, 2007. – 300 с.
3. Маньков В.Д. Основы проектирования систем электроснабжения. Справочное пособие. – СПб: НОУ ДПО «УМИТЦ «Электро Сервис», 2010. – 664 с.
4. Правила устройства электроустановок. Все действующие разделы – Новосибирск, Сибирское университетское изд-во, 2008, 854 с.
5. Электрические станции и сети. Сборник нормативных документов. М.: ЭНИС, 2013, 720 с.
6. РД 34.20.185-94. Инструкция по проектированию городских электрических сетей. – М.: Энергоиздат, 1995. – 46 с.
7. НТП-94. Электроснабжение промышленных предприятий. Нормы технологического проектирования. – М.: ВНИПКИ «Тяжпромэлектропроект», 1994.
8. ГОСТ 32144-2013. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. – М.: «Стандартинформ», 2013, 25 с.
9. Бушуева О.А., Рыжов О.И. Компенсация реактивной мощности в системах электроснабжения промышленных предприятий: метод. указания для самост. работы студентов. ГОУВПО «Ивановский гос. энерг. ун-т». – Иваново, 2005. – 36 с.
10. Бушуева О.А., Барабошкина Т.В. Выбор силовых трансформаторов на цеховых подстанциях: методические указания для самостоятельной работы студентов. ГОУВПО «Ивановский гос. энерг. ун-т». – Иваново, 2005. – 36 с.
11. Бушуева О.А., Тютикова Е.В. Расчет показателей качества электрической энергии: метод. указания для самостоятельной работы студентов. ГОУВПО «Ивановский гос. энерг. ун-т им. В. И. Ленина». – Иваново, 2010. – 36 с.
12. Фадеева Г.А., Федин В.Т. Проектирование распределительных электрических сетей. Минск, Высшая школа, 2009, 365 с.
13. Иванов В.С., Соколов В.И. Режимы потребления и качество электроэнергии систем электроснабжения промышленных предприятий. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 256 с.

14. Карташов И.И. Качество электроэнергии в системах электроснабжения. Способы его контроля и обеспечения: учебное пособие. – М.: Изд-во МЭИ, 2001. – 72 с.

15. Исаев Ю.Н., Купцов А.М. Практика использования системы Math-CAD в расчетах электрических и магнитных цепей. М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2013, 180 с.

16. Соколов М.И. Выбор силовых трансформаторов подстанций энергосистем и промышленных предприятий с учетом допустимых нагрузок: методические указания к курсовому и дипломному проектам. ГОУВПО «Ивановский гос. энерг. ун-т». – Иваново, 2010. – 36 с.

17. Кужеков С.Л., Гончаров С.В. Городские электрические сети: учебное пособие. – Ростов Н/Д: Издательский центр «Мир», 2001. – 256 с.

18. Справочник по энергоснабжению и электрооборудованию промышленных предприятий и гражданских зданий / Т.В. Анчарова [и др.]. – М.: Издательский дом МЭИ, – 2010. – 745 с.

19. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы Журнал «Новости электротехники» [сайт]. URL: <http://www.new.elteh.ru/>.

20. Программарасчета установившегося режима электрической системы (RS-3) / Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 15.04.2013. Свидетельство № 2013613725.

Учебное издание

Рабочая программа и методические указания

к государственной итоговой аттестации выпускников
для студентов направления подготовки 13.03.02.62 – Электроэнергетика и
электротехника

Составители Виноградов Анатолий Алексеевич

Подписано в печать 20.02.15. Формат 60 x 84/16. Усл. Печ. л. 1,5. Уч.-изд. л. 1,6.

Тираж 75 экз. Заказ Цена

Отпечатано в Белгородском государственном технологическом университете
им. В.Г. Шухова

308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46