

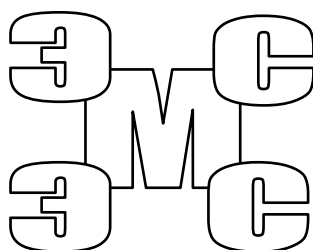
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

Кафедра электромеханических систем и электроснабжения

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА МАГИСТРА
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению выпускной квалификационной работы для студентов,
обучающихся по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»
(программа магистерской подготовки «Электроэнергетические системы»)
очной и заочной форм обучения



Воронеж 2021

УДК 621.31(07)
ББК 31.2я7

Составители: канд. техн. наук Н. В. Ситников,
канд. техн. наук С. А. Горемыкин

Выпускная квалификационная работа магистранта: методические указания к выполнению выпускной квалификационной работы для студентов, обучающихся по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» (программа магистерской подготовки «Электроэнергетические системы») очной и заочной форм обучения / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост.: Н. В. Ситников, С. А. Горемыкин. Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2021. 25 с.

Изложены общие положения о подготовке, выполнении и защите выпускной квалификационной работы магистранта, представлены основные требования к ее структуре. Приведены методические указания по оформлению выпускной квалификационной работы и подготовке к ее защите.

Предназначены для студентов, обучающихся по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» (программа магистерской подготовки «Электроэнергетические системы») очной и заочной форм обучения.

Методические указания подготовлены в электронном виде и содержатся в файле ВКР магистра.pdf.

Библиогр.: 4 назв.

УДК 621.31(07)
ББК 31.2я7

Рецензент – А. В. Романов, канд. техн. наук, доц. доцент
кафедры электропривода, автоматике и управления
в технических системах ВГТУ

*Издается по решению редакционно-издательского совета
Воронежского государственного технического университета*

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ВЫПОЛНЕНИЯ ВКР.....	5
2. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВКР	6
3. ВЫБОР ТЕМЫ ВКР.....	7
4. РУКОВОДСТВО, ЭТАПЫ И КОНТРОЛЬ ВЫПОЛНЕНИЯ ВКР	7
5. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ВКР	10
6. ПОРЯДОК ЗАЩИТЫ ВКР.....	17
7. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАЩИТЕ ВКР.....	19
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	21
Приложение 1. Форма титульного листа ВКР.....	22
Приложение 2. Форма листа задания.....	23

ВВЕДЕНИЕ

Выполнение выпускной квалификационной работы (ВКР) является завершающим этапом в процессе подготовки магистранта, важным инструментом итогового контроля качества образования. ВКР является подтверждением соответствия профессиональной подготовки обучающегося квалификационным требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 13.04.02 "Электроэнергетика и электротехника". Она является обязательной формой государственной итоговой аттестации обучающихся, завершающих освоение образовательной программы "Электроэнергетические системы".

Выпускная квалификационная работа представляет собой самостоятельно выполненную обучающимся работу, демонстрирующую уровень освоения компетенций и подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач, установленных ФГОС.

В процессе подготовки и защиты ВКР выпускник должен показать свои знания и способности в решении проблем повышения надежности работы электроэнергетических систем, умение работать с теоретическим и эмпирическим материалом, навыки самостоятельного проектирования, подготовки и проведения исследования, письменного изложения полученных результатов, табличного и графического представления данных.

В результате успешной защиты обучающимся ВКР Государственная экзаменационная комиссия принимает решение о присуждении выпускнику квалификации «магистр».

Вид ВКР, требования к ней, порядок ее выполнения определяется Положением о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, магистратуры, утвержденного 29 октября 2020 года Ученым советом ВГТУ (протокол № 6) [1].

В методических указаниях отражены цель и задачи выполнения ВКР, процедура выбора темы, требования к структуре и содержанию, состав и последовательность работ по оформлению и защите ВКР.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ВЫПОЛНЕНИЯ ВКР

Выпускная квалификационная работа магистра представляет собой работу, в которой на основании авторских разработок или обобщения практической информации решены актуальные технические задачи, имеющие важное значение для той области деятельности, которой посвящена тема работы.

Подготовка к выполнению ВКР осуществляется в течение всего срока обучения в магистратуре.

Целью ВКР является закрепление, углубление и специализация знаний, умений и навыков выпускника в области проектирования и эксплуатации электроэнергетических систем, а также формирование у него навыков проведения самостоятельных научных исследований.

Достижение указанной цели осуществляется путем решения следующих задач:

- проведения теоретического исследования по обоснованию научной идеи и сущности изучаемого явления или процесса;
- обоснования используемой методики исследования, анализа изучаемого явления или процесса, выявления тенденций и закономерностей его развития на основе данных отрасли, группы предприятий или предприятия;
- разработки конкретных предложений по совершенствованию и развитию теоретических и прикладных аспектов функционирования объекта и предмета исследования.

При подготовке ВКР обучающийся осваивает навыки самостоятельной проработки идей и их всестороннего обоснования, системного анализа, обработки фактических данных, их обобщения и презентации своих идей в четкой стандартной и понятной форме.

Процесс выполнения ВКР предполагает закрепление выпускником навыков использования современных информационных технологий, как в процессе выполнения исследований, так и при принятии решений и демонстрации полученных результатов. Обучающийся должен уметь квалифицированно оформлять материалы, иллюстрирующие содержание выпускной квалификационной работы.

Качество выполнения ВКР определяется тем, насколько магистрант овладел навыками сбора исходной информации, ее обработки, анализа, а также формулировки научно обоснованных выводов, содержащихся в предлагаемых моделях и решениях.

ВКР позволяет будущему магистру применить на практике полученные им знания, умения и навыки, сформировать и закрепить запланированные универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

2. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВКР

ВКР представляет собой самостоятельное комплексное научно-практическое исследование одной из актуальных проблем по направлению подготовки 13.04.02 "Электроэнергетика и электротехника" в рамках программы "Электроэнергетические системы".

ВКР выпускника должна отвечать следующим общим требованиям:

- носить прикладной или научно-исследовательский характер;
- тема работы должна быть актуальной;
- отражать наличие умений выпускника самостоятельно собирать, систематизировать материалы практики и анализировать сложившуюся ситуацию (тенденцию) в практике или в данной сфере общественных отношений и деятельности;
- тема работы, ее цели и задачи должны быть тесно связаны с решением проблем исследования;
- иметь четкую структуру, завершенность, отвечать требованиям логичного, последовательного изложения материала, обоснованности сделанных выводов и предложений;
- положения, выводы и рекомендации ВКР должны опираться на новейшие технические разработки, действующие нормативные акты в области электроэнергетики, достижения науки и результаты практики;
- содержать теоретические положения, практические решения, самостоятельные выводы и рекомендации;
- иметь достоверные цитируемые источники.

К ВКР магистра по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» (программа «Электроэнергетические системы»), предъявляются также следующие требования:

- целевая направленность на достижение конкретных практически значимых результатов, связанных с повышением качества и эффективности функционирования электроэнергетических систем;
- конкретность, применимость знаний в области электроэнергетики на практике с учетом специфики конкретной электроустановки, системы электроснабжения предприятия (группы предприятий, отдельного района и т.д.);
- самостоятельность, способность вырабатывать и защищать оригинальные подходы к решению исследовательских и практических задач в области электроэнергетики и электротехники;
- реалистичность предлагаемых результатов работы и проектных решений по совершенствованию электроэнергетических систем;
- целостность, логичность, доказательность, четкое и ясное изложение материала, а также достоверность представленных фактов;
- культура оформления ВКР.

На этапе завершения выполнения ВКР обучающимся рекомендуется проверять подготовленный материал на соответствие представленным требованиям.

3. ВЫБОР ТЕМЫ ВКР

Тема ВКР магистра должна быть актуальной, представлять практический интерес и соответствовать выбранному направлению (и образовательной программе) подготовки.

При формировании тематики магистерских работ выпускающей кафедрой учитываются следующие факторы:

- актуальность тематики;
- соответствие темы научному профилю кафедры;
- обеспеченность исходными данными, информационными ресурсами и литературными источниками;
- соответствие темы индивидуальным способностям и интересам выпускников;
- разнообразие тематики.

Тема должна быть сформулирована таким образом, чтобы в ней максимально конкретно отражалась основная идея работы. Название темы не должно совпадать с названием направления (программы) подготовки, но она должна быть сформулирована в рамках данного направления (программы).

Тема магистерской работы может быть рекомендована кафедрой либо выпускник может предложить свою тему с обоснованием целесообразности ее разработки. При этом необходимо учитывать общие требования, предъявляемые к формулировке темы: предельная краткость, проблемность, ясность смысла (понятность), благозвучность.

При выборе тематики магистерской работы необходимо учитывать соответствие темы виду профессиональной деятельности. Согласно действующей основной профессиональной образовательной программе (ОПОП) по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» для программы «Электроэнергетические системы» предусмотрены проектный и эксплуатационный виды профессиональной деятельности.

4. РУКОВОДСТВО, ЭТАПЫ И КОНТРОЛЬ ВЫПОЛНЕНИЯ ВКР

В соответствии с ФГОС ВО выпускная квалификационная работа магистра выполняется в период прохождения практики по получению первичных навыков научно-исследовательской работы и преддипломной практики и представляет собой самостоятельную и логически завершённую работу, связанную с решением задач того вида (видов) деятельности, к которому готовится выпускник.

ВКР магистра предполагает: анализ и обработку информации, полученной в результате изучения широкого круга источников (документов,

статистических данных) и научной литературы по профилю ОПОП магистратуры; анализ, обработку, систематизацию данных, полученных в ходе наблюдений и экспериментального изучения объектов сферы профессиональной деятельности; разработку проекта, имеющего практическую значимость.

При выполнении ВКР магистров обучающиеся должны показать свою способность и умение, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные универсальные, общекультурные и профессиональные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

Общее руководство и контроль выполнения выпускных квалификационных работ магистра осуществляют кафедра электромеханических систем и электроснабжения и деканат факультета энергетики и систем управления.

Руководитель ВКР магистра проводит следующие мероприятия в течение всего периода выполнения магистерской работы:

- разрабатывает совместно с выпускником *индивидуальный план* работы магистра на весь период обучения, обозначая тему (направление) научного исследования магистра;

- выдает обучающемуся *задание* на выполнение ВКР, которое уточняется и корректируется после прохождения научно-исследовательских работ и практик;

- оказывает помощь обучающемуся в сборе и обобщении необходимых материалов;

- систематически консультирует выпускника;

- контролирует выполнение обучающимся всех разделов работы в установленные сроки;

- осуществляет общий контроль за ходом выполнения работы и предоставляет сведения о степени ее готовности выпускающей кафедре;

- проверяет законченную магистерскую работу на уникальность и соответствие всем требованиям, пишет соответствующий отзыв.

В целях повышения качества выполнения ВКР допускается привлечение консультантов, которые работают в тесном контакте с руководителем работы и в пределах своих полномочий решают необходимые вопросы выполнения выпускной квалификационной работы.

Работа над ВКР выполняется в соответствии с календарным планом-графиком, разрабатываемым выпускающей кафедрой. На кафедральных заседаниях регулярно рассматривается ход выполнения ВКР, делается заключение о соответствии выполненных работ предъявляемым к ним требованиям, делаются замечания и даются рекомендации по улучшению качества работы.

Требования к уникальности ВКР. Текст ВКР магистра проверяется на уникальность ответственным исполнителем выпускающей кафедры с

использованием системы «Антиплагиат» (пакет «Антиплагиат. ВУЗ»). Для проверки текста на уникальность обучающийся самостоятельно исключает из ВКР список использованных источников и приложения. Файл с ВКР отправляется в форматах: doc/docx/pdf с названием, содержащим слово «ВКР», фамилию, инициалы и номер группы выпускника (например, «ВКР.Иванов И.И.мЭС-201»). Файл ВКР должен иметь объём не более 20 Мб.

По результатам первой проверки в случае не прохождения порогового процента оригинальности, ВКР возвращается автору на доработку с распечатанным отчетом уровня оригинальности текста из системы «Антиплагиат» (Screenshot или Word). Пороговый процент оригинальности текста ВКР определяется Положением о порядке проведения проверки ВКР по программам высшего образования и СПО на наличие заимствований (плагиат) и размещения в электронной библиотеке ВГТУ и составляет не 70% [2].

В случае прохождения порогового процента оригинальности по результатам окончательной проверки, ответственным исполнителем кафедры распечатывается отчет уровня оригинальности текста системы «Антиплагиат», который подписывается руководителем ВКР и служит подтверждающим документом справки на отсутствие необоснованного заимствования в ВКР.

Справка на отсутствие необоснованного заимствования в ВКР формируется и подписывается ответственным от кафедры и передается автору работы. Выдача нескольких справок по результатам проверки одной работы не предусмотрена.

На основании отчета о результатах проверки в системе «Антиплагиат ВУЗ» руководитель ВКР принимают решение о допуске/не допуске работы к защите.

В случае если ВКР не допущена руководителем к защите исключительно по результатам проверки в системе «Антиплагиат ВУЗ», выпускник имеет право опротестовать решение.

Заведующий кафедрой назначает преподавателей, которые проводят рецензирование работы и принимают решение о допуске/не допуске работы к защите.

После завершения подготовки обучающимся выпускной квалификационной работы руководитель ВКР проверяет работу на соответствие требованиям к содержанию и оформлению (осуществляет нормоконтроль), представляет на выпускающую кафедру письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки выпускной квалификационной работы.

Законченная выпускная квалификационная работа, подписанная руководителем, передаётся заведующему кафедрой (руководителю образовательной программы), решающему вопрос о направлении выпускной квалификационной работы на рецензирование.

Для проведения рецензирования выпускной квалификационной работы указанная работа направляется выпускающей кафедрой одному или нескольким рецензентам из числа лиц, не являющихся работниками кафедры, либо

факультета (института), либо ВГТУ, в котором выполнена выпускная квалификационная работа. Рецензент проводит анализ выпускной квалификационной работы и представляет на выпускающую кафедру письменную рецензию на указанную работу. Форма и содержание письменной рецензии определены в Положении о рецензировании выпускных квалификационных работ ВГТУ [3].

Если ВКР имеет междисциплинарный характер, она направляется выпускающей кафедрой нескольким рецензентам.

Выпускная квалификационная работа представляется официальному рецензенту не позднее, чем за 10 дней и возвращается на кафедру вместе с официальной письменной рецензией не позднее, чем за 3 дня до её защиты по расписанию.

Выпускающая кафедра обеспечивает ознакомление обучающегося с отзывом и рецензией не позднее, чем за 5 календарных дней до дня защиты выпускной квалификационной работы.

Законченная и оформленная выпускная квалификационная работа, подписанная выпускником, руководителем и консультантами разделов, вместе с письменными отзывами руководителя и рецензента представляется не позднее чем за 2 календарных дня до защиты, заведующему кафедрой, который решает вопрос о допуске к защите и делает соответствующую запись на выпускной квалификационной работе.

Выпускная квалификационная работа, отзыв и рецензия передаются в государственную экзаменационную комиссию не позднее чем за 2 календарных дня до дня защиты выпускной квалификационной работы.

5. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ВКР

Содержание ВКР должно соответствовать названию темы. Работа считается выполненной в полном объеме в том случае, если в ней нашли отражение все проблемы и вопросы, предусмотренные заданием на выполнение выпускной квалификационной работы.

Структурными элементами выпускной квалификационной работы магистра являются:

- 1) титульный лист;
- 2) задание на ВКР;
- 3) содержание;
- 4) введение;
- 5) основная часть, состоящая из глав или разделов;
- 6) заключение;
- 7) список литературы;
- 8) приложения.

Общий рекомендуемый объем ВКР должен составлять 70-100 страниц.

Общие вопросы оформления и содержание структурных элементов выпускной квалификационной работы магистра отражены в Правилах оформления выпускной квалификационной работы [4].

Титульный лист

Титульный лист является первой страницей ВКР, форма титульного листа приведена в прил. 1.

В строке «факультет/университет» обучающиеся указывают полное название факультета или университета.

Допускается заполнять форму титульного листа либо на компьютере, либо от руки четким почерком чернилами или пастой только одного цвета (черного, синего или фиолетового).

Номер на титульном листе не проставляется.

Задание на ВКР

Задание на выпускную квалификационную работу оформляют в соответствии с прил. 2. Допускается заполнять форму листа задания либо на компьютере, либо от руки четким почерком тушью, чернилами или пастой только одного цвета (черного, синего или фиолетового).

Содержание

Содержание включает все структурные элементы ВКР с указанием номеров страниц, с которых они начинаются. Для основной части приводятся наименования всех разделов, подразделов, пунктов (если они имеют наименование). Приложения указываются с их наименованием.

Введение

Введение должно содержать оценку современного состояния решаемой научно-технической проблемы, обоснование необходимости проведения работы. Во введении должны быть показаны цели и задачи работы, актуальность и новизна темы. Не допускается введение составлять как аннотацию и не рекомендуется во введение включать таблицы и рисунки.

Введение не нумеруется как раздел.

Основная часть

В основной части приводят данные, отражающие сущность, методику и основные результаты выполненной ВКР.

Первый раздел основной части

Первый раздел ВКР, являющийся ее теоретической частью, должен содержать полное и систематизированное изложение современного состояния вопроса по теме исследования. Раздел должен иметь название, отражающее существо изложенного в нем материала. Не допускается выносить в качестве названия этого раздела заголовки типа «Теоретическая часть», «Обзор

литературы» и т. д., не раскрывающие содержания приведенного в разделе материала. Раздел может состоять из ряда подразделов, имеющих свои подзаголовки.

Сведения, содержащиеся в этом разделе, должны давать полное представление о состоянии и степени изученности поставленной проблемы. Данный раздел ВКР, по существу, должен представлять собой обзор и анализ имеющихся литературных источников (публикаций, диссертаций) и патентный поиск по исследуемой проблеме, позволяющий найти пути решения поставленных задач и выявить умение автора обобщить и критически рассмотреть существующие теоретические воззрения.

Написание первого раздела работы проводится на базе предварительно подобранных литературных источников, в которых освещаются вопросы, в той или иной степени раскрывающие тему ВКР. Подбор необходимой научной литературы проводится с использованием библиотечных каталогов, научных журналов по профилю исследования, а также монографий, учебников, справочников, нормативной документации, патентной литературы, электронных ресурсов. Помимо ознакомления с отечественной литературой обязательно должен проводиться обзор зарубежной литературы.

Изучение литературных источников важно проводить в определенном порядке, переходя от более простого материала к сложному, от работ общего характера, к работам по более узкой проблематике и затем – к узкоспециализированным публикациям. Вначале следует ознакомиться с общетеоретической литературой (учебники, статьи в теоретических журналах), а затем с работами прикладного плана. Таким образом, сбор материала эффективнее начинать с книг и обзорных статей, а затем знакомиться со статьями и первоисточниками.

Поиск требуемых литературных источников проводят в библиотеках и поисковых системах в обратнхронологическом порядке. Таким образом, сначала выявляют подходящие источники среди материалов, опубликованных за последние 5 лет, а затем переходят к поиску более ранних публикаций (как правило, за последние 10 – 15 лет).

Особое внимание следует обратить на нормативную, техническую и специальную документацию, посвященную вопросам, связанным с предметом и объектом исследования и патентному поиску.

Патентный поиск можно выполнять в печатных ресурсах и в сети Интернет.

Примеры печатных ресурсов: журнал "Патенты и лицензии", журнал "Интеллектуальная собственность", журнал "Изобретатель и рационализатор", материалы информационно-издательского центра Роспатента.

Кроме того, могут быть полезны различные методические рекомендации и самоучители по патентному поиску и патентованию.

Проведение патентного поиска является сложной и долгой процедурой, но существуют бесплатные Интернет-ресурсы, которые могут помочь в достаточно сжатые сроки достигнуть наиболее эффективных результатов и

получить точную информацию. В настоящее время наиболее эффективным и бесплатным способом проведения патентных исследований в России является просмотр патентов и изобретений в банке данных Федерального института промышленной собственности <http://www.fips.ru>. Кроме базы Федерального института промышленной собственности можно отметить следующие бесплатные базы данных:

- Международный центр научной и технической информации (МЦНТИ) предлагает бесплатный доступ к нескольким баз данных по ссылке <http://www.icsti.su/>;

- Государственная публичная научно-техническая библиотека (ГПНТБ) предлагает бесплатный доступ к базе данных авторефератов диссертаций, алгоритмов и программ, электронным каталогам, Российскому сводному каталогу по научно-технической литературе по ссылке <http://www.gpntb.ru/>.

Для поиска по базам данных патентных ведомств мира можно использовать следующие ссылки:

- Всемирная организация по интеллектуальной собственности - <http://www.wipo.int/portal/index.html.en>;

- сайт Европейской патентной организации позволяет произвести поиск патентных документов: Европейской патентной организации (ЕРО), Всемирной организации интеллектуальной собственности (WIPO) - <http://www.espacenet.com/access/index.en.html>.

Патентный поиск следует выполнять в следующем порядке:

- определение области поиска и классификаторов;
- поиск по словам и классификаторам;
- просмотр дополнительной информации по найденным патентам (изображения, чертежи и т.п.);

- определение компаний и изобретателей, наиболее часто встречающихся в найденном материале, изучение их патентов в смежных областях.

После выполнения патентного поиска необходимо выполнить его анализ и выявить достоинства и недостатки изобретений, устройств и методик, сформулировать выводы по патентному поиску, по возможности обосновать выбор методики дальнейшего исследования, реализованного в ВКР, а также выбор устройств в случае экспериментальной исследовательской работы или способов их усовершенствования. На основании выполненного патентного поиска и исследования, выполненного в ВКР обучающийся совместно с руководителем, может предложить свое изобретение, методику или автоматизированный алгоритм для решения какого-либо практического вопроса.

В ходе выполнения обзорной главы ВКР автор должен ознакомиться с содержанием основных работ по избранной теме. По возможности следует изучить рассматриваемую проблему не только по печатным источникам, но и по неопубликованным и рукописным материалам информационных центров, предприятий, институтов, архивов. При этом следует составить список

вопросов, являющихся основой содержания намеченной темы, разделив их примерно на такие группы:

- вопросы, получившие общее признание;
- недостаточно разработанные дискуссионные вопросы, требующие изучения;
- неразработанные вопросы, появившиеся в порядке постановки или вытекающие из ранее проведенных исследований.

Излагая содержание работ других авторов, следует показать их вклад в изучение проблемы. Знакомство с работами исследователей, ранее изучавшими данную проблему, страхует от дублирования ранее выполненных работ и повторения уже раскритикованных ошибок, позволяет определить место предполагаемого исследования в общем ходе изучения проблемы, облегчает использование опыта предшественников, дает возможность проследить за общими тенденциями развития вопроса и на этой базе строить свои предположения и разрабатывать дальнейшую методику работ.

При подборке и анализе материалов необходимо отказаться от тенденциозности подборки: в равной мере должны указываться данные, подтверждающие и отрицающие выбранную автором теоретическую концепцию, согласующиеся и не согласующиеся с его представлениями и полученными экспериментальными данными.

Работа над первоисточниками состоит в основном из двух этапов:

- предварительного просмотра материала, когда выделяется основное содержание работы в целом и ее главные мысли. Это позволяет оценить важность данной работы и обосновать необходимость более деятельной ее проработки;
- изучения материала с критическим анализом.

При работе с научными книгами (При работе с научными книгами (монографиями, сборниками трудов и т. д.) необходимо ознакомиться с их содержанием по оглавлению, просмотреть книги, прочитать аннотацию, введение, заключение. В том случае если имеющиеся в книге материалы представляют интерес, следует провести детальное изучение данной работы.

При работе с первоисточниками и монографиями целесообразно придерживаться определенных правил работы с научной литературой:

- отделить в материале основное от второстепенных деталей;
- разобраться в незнакомой терминологии, понятиях и определениях;
- записать возникающие при чтении вопросы;
- прочитать главу книги или статью, составить для себя конкретные вопросы типа: «В чём главная мысль работы?», «Каковы аргументы в подтверждение этой мысли?», «Что можно возразить автору?», «Какие выводы вытекают из работы?».

Завершающим этапом этого раздела ВКР должны стать анализ современного состояния вопроса, выявление круга неразрешенных пока задач, что весьма важно для определения актуальности и перспективы дальнейшего изучения проблемы.

Объем теоретической части, состоящий, из нескольких подразделов (параграфов), должен составлять 20 – 30 % от всего объема выпускной квалификационной работы.

Раздел должен заканчиваться обоснованием необходимости проведения исследовательской работы по узкой теме ВКР.

Второй раздел

Выполнение ВКР по программе магистратуры «Электроэнергетические системы» предусматривает наличие электротехнических расчетов и разработку схемных решений. Во втором разделе ВКР необходимо подробно описать методику исследования, выполненного автором ВКР. Здесь обосновывается выбор теории, принципов, подходов, которыми руководствуется магистрант, описывается терминологический аппарат исследования, определяются и характеризуются конкретные методы решения поставленных задач, методика и техника проведения эксперимента, обработки результатов и т.п.

Научные исследования по программе магистратуры «Электроэнергетические системы» могут включать в себя:

- сравнительный анализ нескольких вариантов и технико-экономическое обоснование принятых проектных, конструкционных, планировочных и технологических решений в области проектирования и эксплуатации отдельных электроустановок и систем электроснабжения до электроэнергетических систем в целом;

- аналитические расчеты и сравнительный анализ результатов расчетов по различным методикам.

- численные эксперименты, выполненные при помощи различных моделей на основе программных комплексов;

- лабораторные эксперименты, выполненные на базе лаборатории выпускающей кафедры, а также другого университета или организации в рамках научно-технического сотрудничества;

При разработке методики исследования необходимо помнить, что результаты численных и аналитических расчетов необходимо сопоставлять с результатами натурных экспериментов. В связи со сложностью и продолжительностью натурных экспериментов, для верификации результатов, полученных студентом в ходе исследования, допускается использовать результаты натурных экспериментов, выполненных другими авторами. В этом случае обязательна ссылка на работы этих авторов. Для верификации методики расчета, предлагаемой автором ВКР, также допускается использовать аналитические методы, реализованные в действующих нормативных документах.

Полученные в ходе исследования результаты в данном разделе не приводятся. В данном разделе приводится исключительно методика работ, выполненных в ходе написания ВКР, то есть ответы на вопросы: «Как?», «При помощи каких приборов, программных комплексов выполнялось исследование?», «Какие расчеты выполнялись?», «С использованием каких

математических выражений?», «На основании каких нормативных документов выполнялись эксперименты?», «Порядок выполнения экспериментов или расчетов?», «Каким образом обеспечена верификация полученных результатов?».

Особое внимание следует уделить программным комплексам, использованным в практической части ВКР. В данном разделе рекомендуется привести их подробное описание, схемы, фотографии, принцип работы, основные расчетные положения. Раздел не должен заканчиваться рисунком или таблицей.

Третий раздел

В третьем разделе ВКР, как правило, приводятся полученные в ходе исследования результаты и их анализ. Здесь должны быть представлены таблицы, графики, схемы, диаграммы и другой иллюстративный материал, наглядно отображающие полученные результаты. Однако дублирование одних и тех же данных в виде табличного и графического материала не допускается.

Графическому материалу и таблицам должна предшествовать текстовая часть, содержащая их краткое описание. После графического материала и таблиц обязательно должна быть текстовая часть, содержащая выводы и результаты их анализа. Таким образом, раздел не должен заканчиваться рисунком или таблицей.

Численные данные и физические константы (нормативные показатели), взятые из других источников, должны быть ясно обозначены, источники их указаны.

В работе должна содержаться критическая оценка экспериментально полученных данных на основании сопоставления их с результатами других исследований. Необходимо указывать на особенности проведенного анализа, которые могли быть причиной получения результатов, отличающихся от нормативов или общепринятой практики.

В третьем разделе ВКР обязательно должны быть сделаны рекомендации (предложения), вытекающие из полученных результатов, основанные на самостоятельно проведенных автором расчетах или наблюдениях, и направленные на повышение эффективности и развитие объекта исследования. В этом разделе должны быть использованы данные, обработанные и обобщенные по результатам исследования автора. Рекомендации излагаются по пунктам и обязательно должны иметь четко сформулированную область применения.

Заключение

Заключение должно содержать:

- краткие выводы по выполнению задания ВКР;
- оценку полноты решений поставленных задач;
- предложения и рекомендации по использованию, включая внедрение.

Заключение не нумеруется как раздел.

Список литературы

Список литературы должен содержать сведения об источниках, использованных при выполнении ВКР. Сведения об источниках следует располагать в порядке появления ссылок в тексте ВКР, нумеровать арабскими цифрами без точки и печатать с абзацного отступа.

Описание источников осуществляется в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1.

Приложения

Приложения оформляют как продолжение ВКР на последующих ее листах. На все приложения должны быть даны ссылки в тексте и приложения располагают в порядке ссылок на них.

В приложения следует включать:

- графики, таблицы, диаграммы различных цифровых данных;
- рисунки;
- справочные материалы;
- протоколы и акты испытаний;
- схемы структурные, функциональные, принципиальные;
- описание установок, применяемых при проведении испытаний;
- методики проведения испытаний;
- схемы алгоритмов и программ задач, решаемых в процессе выполнения ВКР;
- другие документы, используемые при выполнении ВКР и не вошедшие в основную часть.

6. ПОРЯДОК ЗАЩИТЫ ВКР

Защита ВКР проводится с целью определения практической и теоретической подготовленности выпускника к профессиональной деятельности, а также умения вести публичные дискуссии.

К защите ВКР допускается выпускник, успешно завершивший в полном объеме освоение основной образовательной программы по направлению.

Выпускная квалификационная работа, отзыв руководителя и отзыв рецензента передаются в государственную экзаменационную комиссию не позднее, чем за 2 календарных дня до дня защиты выпускной квалификационной работы.

Защита ВКР проводится на открытом заседании Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) с участием не менее двух третей ее состава.

При подготовке к защите ВКР обучающийся должен составить доклад и согласовать его содержание с руководителем ВКР. Доклад должен включать:

- обоснование актуальности темы ВКР;
- цель и задачи, поставленные при разработке ВКР;
- краткий анализ технического состояния исследуемой электроустановки, системы электроснабжения, электроэнергетической системы;

– направления и возможности повышения эффективности и надежности работы, объекта и предмета исследования в соответствии с целью и задачами ВКР;

– поиск и принятие решений, обоснование их эффективности;

– практическая реализация и апробация разработок;

– заключение о возможности реализации предложений ВКР и их дальнейшее развитие.

На выступление отводится не более 10 минут. Для иллюстрации основных положений работы необходимо подготовить **иллюстративный (раздаточный) материал** на листах формата А4 в объеме 12-15 листов. Раздаточный материал должен отражать основные положения ВКР, иллюстрировать основные выводы и предложения автора.

Целесообразно и желательно помимо раздаточного материала подготовить сопровождение доклада в виде презентации, выполненной с помощью программных средств (например, MS Power Point). При создании презентации необходимо использовать фоновое оформление светлых тонов без рисунков и анимации. Таблицы и рисунки нумеруются по порядку с использованием общих правил оформления (таблицы нумеруются и подписываются сверху, рисунки – снизу). На заседание ГЭК приглашаются руководители ВКР, рецензенты, все желающие (процедура защиты является публичной).

В Государственную экзаменационную комиссию до начала заседания должны быть представлены:

– выпускная квалификационная работа;

– рецензия на работу;

– отзыв научного руководителя;

– а также могут быть представлены материалы, характеризующие научную и практическую ценность работы; заявка предприятия на работу; отзыв предприятия на реальную работу, выполненную по его заявке; печатные статьи и т.п.

Перед защитой секретарь ГЭК передает ВКР и прочие документы председателю комиссии, после чего приглашает выпускника и зачитывает соответствующие документы, после этого слово для доклада представляется выпускнику. После окончания доклада выпускнику задаются вопросы, на которые он обязан дать полные и исчерпывающие ответы, демонстрируя умение быстро ориентироваться в различных вопросах и уровень профессиональной подготовки, при этом выпускнику разрешается пользоваться раздаточным материалом. Вопросы могут быть заданы как членами ГЭК, так и другими лицами, присутствующими на защите.

После ответов на вопросы секретарь ГЭК зачитывает отзыв руководителя и рецензию, с которыми выпускник должен быть предварительно ознакомлен.

По окончании публичной защиты ГЭК на закрытом заседании обсуждает результаты защиты и оценивает выпускную квалификационную работу. Результаты выполнения и защиты ВКР определяются оценками «отлично»,

«хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», после чего в тот же день происходит объявление результатов защиты. Оценка за защиту ВКР устанавливается с учетом оценок доклада выпускника и его ответов на вопросы членов комиссии, актуальности и научно-практической значимости работы, общего уровня теоретической, научной и практической подготовки выпускника за весь период обучения в вузе, отзыва руководителя ВКР, оценки рецензента.

Решения ГЭК принимаются простым большинством голосов членов комиссий, участвующих в заседании. При равном числе голосов председатель комиссии (или заменяющий его заместитель председателя комиссии) обладает правом решающего голоса. Все решения ГЭК оформляются протоколами.

По положительным результатам итоговой аттестации ГЭК принимает решение о присуждении выпускнику квалификации «магистр» и выдаче диплома магистра.

7. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАЩИТЕ ВКР

Рекомендации по подготовке доклада

Доклад – это сообщение о выполненной научно-исследовательской работе. В докладе необходимо сосредоточить усилия на раскрытии новых научных положений, результатов теоретических и экспериментальных исследований, их прикладной значимости.

Доклад следует начинать с обоснования актуальности избранной темы, описания научной проблемы и формулировки цели работы, а затем, в последовательности, установленной логикой проведенного исследования, по главам раскрывать основное содержание работы, обращая особое внимание на наиболее важные разделы и интересные результаты, новизну работы, критические сопоставления и оценки.

Заключительная часть доклада строится по тексту заключения выпускной квалификационной работы, перечисляются общие выводы из ее текста, собираются воедино основные рекомендации. Необходимое количество, состав и содержание демонстрационного материала в каждом конкретном случае определяется выпускником совместно с руководителем работы исходя из рекомендуемого времени на публичное выступление - 10 минут.

Опыт публичных защит позволяет сформулировать следующие рекомендации при выступлении:

- доклад к защите следует знать наизусть и свободно владеть материалом, вынесенным на слайды;
- желательно использовать четкие и короткие утвердительные предложения и не перегружать доклад сложноподчиненными предложениями;
- речь выпускника должна быть спокойной, ясной, грамматически четкой и уверенной, что позволит сделать ее убедительной и понятной слушателям;
- доклад должен быть упрощенным по стилю, в нем должна сочетаться научная строгость аргументирования с пониманием рассматриваемых вопросов широкой аудиторией специалистов;

- необходимо четко соблюдать нормы литературного произношения, в частности правила применения ударений в словах и словосочетаниях, особенно сложных для восприятия.

Таким образом, подготовка доклада к публичной защите и умение убедительно донести его до слушателей в доходчивой форме является одной из важнейших задач на завершающем этапе.

Рекомендации по оформлению компьютерной презентации

Компьютерная презентация представляет собой материал, иллюстрирующий основные положения выпускной квалификационной работы. Обычно презентация оформляется с помощью приложения Microsoft Power Point.

Рекомендуемое количество слайдов – 10 -15. Если сделать меньше слайдов, то будет сложно разместить на них всю информацию, которую нужно донести до Государственной экзаменационной комиссии, а большее количество слайдов является уже не кратким изложением сути ВКР, а ее полным пересказом. При этом демонстрация слайдов и ее речевое сопровождение должно занимать не более 10 мин.

Каждая страничка презентации (слайд) – это отдельный пункт в докладе выпускника, поэтому каждый слайд обязательно должен оформляться заголовком. Допускается использовать один заголовок для 2-3 слайдов (не более!), если иллюстративный материал не помещается на одном слайде. Кроме основных понятий, на которых базируется работа выпускника, на слайдах должны быть представлены графики, иллюстрации, картинки, таблицы, все, что наглядно демонстрирует ход работы и ее результаты.

Первый слайд – это титульный лист, на котором должна быть отражена следующая информация: название университета, название факультета, название кафедры, название выпускной квалификационной работы, ФИО исполнителя, ФИО руководителя, название города и год защиты.

На следующих страницах презентации описываются проблема, цели и задачи ВКР, информация о применяемых в работе методах, обосновываются актуальность выбранной темы, её практическая значимость, а также основные этапы выполнения ВКР. Все должно быть представлено в виде кратких тезисов.

На последних слайдах необходимо продемонстрировать результаты, которые были получены в ходе работы, и выводы по ВКР.

Заключительный слайд презентации должен содержать надпись «Спасибо за внимание».

В верхней части каждого слайда должен размещаться заголовок, в нижней – номер слайда.

Все слайды должны быть выдержаны в общем стиле. Фон рекомендуется использовать неярко, нейтральный, чтобы шрифт достаточно на нем выделялся и был удобен для чтения. Слова должны быть хорошо видны на выбранном фоне слайда.

В докладе не рекомендуется останавливаться на одном слайде слишком долго. Если возникает такая ситуация, то лучше сократить доклад, текст на слайде или разбить слайд на два независимых. Простое чтение текста слайдов служит знаком плохой ориентировки студента в содержании собственной работы.

Соблюдая все правила оформления презентации к выпускной квалификационной работе, и подготовив грамотную и четкую речь, выпускник значительно увеличивает свои шансы получить отличную оценку.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Положение о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, магистратуры, утверждено 29 октября 2020 года Ученым советом ВГТУ (протокол № 6).

2. Положение о порядке проведения проверки ВКР по программам высшего образования и СПО на наличие заимствований (плагиат) и размещения в электронной библиотеке ВГТУ, утверждено 27 апреля 2018 года Ученым советом ВГТУ (протокол № 11).

3. Положение о рецензировании выпускных квалификационных работ ВГТУ, утверждено 30 августа 2016 года Ученым советом ВГТУ (протокол № 11).

4. Правила оформления выпускной квалификационной работы, утверждено 31 августа 2018 года Ученым советом ВГТУ (протокол № 1).

Форма титульного листа ВКР

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
 (ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

Факультет _____

Кафедра _____

Направление подготовки /специальность _____
(код, наименование)

Профиль/программа/направленность _____

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

_____ (фамилия, имя, отчество обучающегося)

Тема: _____

Состав выпускной квалификационной работы

Расчетно-пояснительная записка на _____ страницах

Графическая часть на _____ листах

Расчетно-пояснительная записка к выпускной квалификационной работе

Заведующий кафедрой _____ (_____)
(подпись) (инициалы, фамилия)

Руководитель _____ (_____)
(подпись) (инициалы, фамилия)

Консультанты:

По _____ (_____)
(наименование раздела, подпись) (инициалы, фамилия)

По _____ (_____)
(наименование раздела, подпись) (инициалы, фамилия)

По _____ (_____)
(наименование раздела, подпись) (инициалы, фамилия)

По _____ (_____)
(наименование раздела, подпись) (инициалы, фамилия)

Обучающийся _____ (_____)
(инициалы, фамилия) (подпись)

« _____ » 20 _____ г.

Воронеж _____

Форма листа задания

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

Факультет _____

Кафедра _____

Направление подготовки/ специальность _____
(код, наименование)

Профиль/программа/направленность _____

Утверждаю _____
(дата)

Заведующий кафедрой _____
(подпись)

ЗАДАНИЕ

ПО ПОДГОТОВКЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

(дипломная работа (проект), бакалаврская работа, магистерская диссертация)

Обучающемуся _____
(фамилия, имя, отчество)

1. Тема: _____
(по заданию какой организации выполняется работа)

(утверждена приказом по университету)

2. Срок сдачи студентом выпускной квалификационной работы

3. Исходные данные

4. Краткое содержание выпускной квалификационной работы

(перечень подлежащих разработке в выпускной квалификационной работе вопросов)

5. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей по разделам)

6. Консультанты (с указанием относящихся к ним разделов)

Руководитель

(подпись)

Дата выдачи задания

Задание принял к исполнению

(дата)

Подпись обучающегося

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА МАГИСТРАНТА

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению выпускной квалификационной работы
для студентов, обучающихся по направлению
13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»
(программа магистерской подготовки «Электроэнергетические системы»)
очной и заочной форм обучения

Составители:

Ситников Николай Васильевич
Горемыкин Сергей Александрович

В авторской редакции

Компьютерный набор Н. В. Ситникова

Подписано к изданию 09.03.2021.

Уч.-изд. л. 2,0

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
технический университет»

394026 Воронеж, Московский просп., 14