МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Майкопский государственный технологический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ Л.И. Задорожная
«_____»_____20_____г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению выпускной квалификационной работы по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» профиль подготовки «Электроэнергетические системы и сети»

Майкоп

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Выпускная квалификационная работа (ВКР) представляет собой самостоятельную и логически завершенную работу, связанную с решением профессиональных задач и видам деятельности, к которым готовится бакалавр.

Целью выполнения выпускной квалификационной работы (ВКР) является показать соответствие уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям ФГОС ВО.

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

Для достижения цели выполнения выпускной квалификационной работы обучающийся должен:

- систематизировать, закрепить, расширить полученные знания;
- провести теоретическое исследование по обоснованию научной идеи и сущности изучаемого явления или процесса;
- обосновать методику, проанализировать изучаемое явление или процесс, выявить тенденции и закономерности его развития на основе конкретных данных;
- разработать предложения по совершенствованию и развитию исследуемого явления или процесса.
- оформить пояснительную записку к выпускной квалификационной работе в соответствии с требованиями, предъявляемыми к ней.

Подготовка бакалавров направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» проводится в соответствии с требованиями ФГОС ВО по профилю «Электроэнергетические системы и сети».

Выпускная работа бакалавра является основным этапом в обучении студента по профилю «Электроэнергетические системы и сети». Она закрепляет и расширяет полученные в процессе обучения теоретические знания, а также

способствует развитию у студентов навыков принятия самостоятельных решений при разработке инженерно-практических задач. Студент должен знать современное состояние и способы решения перспективных проблем отрасли, с которой связана его профессиональная деятельность.

Во время выполнения выпускной квалификационной работы обучающиеся должны овладеть следующими компетенциями:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1);
- способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2);
- способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей (ОПК-3).

способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике (ПК-1);

- способностью обрабатывать результаты экспериментов (ПК-2);
- способностью проводить обоснование проектных решений (ПК-4);
- способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности (ПК-6);
- способностью составлять и оформлять типовую техническую документацию (ПК-9);
- готовностью к оценке основных производственных фондов (ПК-21).

При выполнении выпускной квалификационной работы необходимо обосновать экономическую целесообразность принятых решений, учесть вопросы, связанные с охраной труда, техникой безопасности, воздействием на окружающую среду.

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

По результатам публичной защиты выпускной работы Государственная экзаменационная комиссия (ГЭК) выносит решение о присвоении студенту академической степени бакалавра.

2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ

Тема ВКР может быть предложена кафедрой или студентом. ВКР должна быть

законченной разработкой, свидетельствующей об уровне профессионально-специализированных компетенций автора. Требования к содержанию, объему и структуре ВКР бакалавра определяются вузом на основании действующего Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в Майкопском государственном технологическом университете. Темы и руководители ВКР утверждаются в установленные сроки приказом ректора.

Тема ВКР и задание должны однозначно определять:

- объект разработки;
- сферу, область или местоположения использования (применения, функционирования) объекта разработки;
- конечную цель;
- минимально необходимые исходные данные.

С целью более глубокого изучения проблем, подлежащих разработке в выпускных работах, предлагается увязывать их тематику с курсовыми проектами, работами, заданиями, рефератами, выполняемыми студентами в процессе обучения на младших курсах.

Тематику выпускных работ, связанную с реальными проектами, необходимо согласовывать с теми заводами, предприятиями, учреждениями, институтами, где студенты проходили учебно-производственные практики, или где они будут работать после окончания университета. Тематика выпускных работ должна быть актуальной, связанной с решением принципиальных задач, отвечать современному уровню и перспективам развития науки и техники, учитывать реальные нужды производства, нормам и правилам проектирования принципиально новых систем электроснабжения, автоматического регулирования, управления, создания нового электрооборудования.

Если студент не имеет возможности выполнить выпускную работу по реальной тематике, то, по согласованию с заведующим кафедрой и руководителем ВКР он выполняет индивидуальное задание. Базовой частью ВКР могут быть курсовые проекты и работы по специальным дисциплинам, изучаемым студентами.

3. ЗАДАНИЕ ВЫПУСКНОЙ РАБОТЫ

Задание выпускной работы разрабатывается ее руководителем. Оно составляется таким образом, чтобы студент мог осуществить выбор наиболее рационального варианта. Задание должно содержать: название темы, исходные данные, расшифровку разделов, наименование основных листов графической части, перечень вопросов по экономике,

охране труда и технике безопасности (приложение 1). В задании указываются консультанты по соответствующим разделам работы, а также дата сдачи выпускной работы.

Руководителем совместно со студентом разрабатывается календарный график выполнения основных этапов задания. В графике указываются даты и время консультаций выпускающей кафедры, а также кафедр экономики и охраны труда.

В процессе подготовки к защите выпускной работы программа и календарный график в зависимости от объективных и субъективных причин могут корректироваться руководителем совместно со студентом. Однако такие корректировки нежелательны и должны носить ограниченный характер.

4. СТРУКТУРА ВЫПУСКНОЙ РАБОТЫ

Работа должна состоять из рукописи расчетно-пояснительной записки, объемом 70-100 страниц текста, набранного шрифтом 14 через 1,5 интервала, а также содержать графический материал (3-5 листов формата А1), таблицы и библиографию.

При оформлении пояснительной записки необходимо соблюдать следующие требования: грамотно и логически последовательно излагать материал, кратко и четко формулировать основные положения в соответствии с требованиями стандартов и нормативных материалов.

Пояснительная записка должна включать титульный лист, задание на ВКР, реферат, содержание, введение, основную часть, вопросы экономики и охраны труда, заключение, библиографический список используемой литературы, приложения. Нумерация листов записки сквозная, начиная с титульного листа. Текст основной части делится на разделы, подразделы, пункты.

Во введении пояснительной записки обосновывается актуальность выбранной темы, приводятся данные, характеризующие отрасль, раскрываются возможные пути ее развития, отображается роль отрасли в экономике России, определяются цель и задачи выпускной работы.

Содержание отдельных частей и разделов пояснительной записки, детальность их разработки определяются заданием на выполнение выпускной работы. Если в процессе выполнения работы необходимо провести экспериментальные исследования на лабораторных стендах, математических или физических моделях, то выпускник, как правило, все эксперименты проводит самостоятельно. В тех случаях, когда исследования не являются основными для выпускной работы или представляют определенную сложность то, по разрешению руководителя они могут быть выполнены с посторонней помощью, но при обязательном участии студента.

Расчеты соответствующего пункта работы следует начинать с написания математических формул в общем виде, а после этого подставить в них цифровые значения, указывая размерность полученного результата. В случае большого количества однотипных расчетов необходимо привести пример расчета для базового варианта, а для остальных - результаты свести в таблицу. Рисунки и графики в записке выполняются с применением чертежных инструментов и(или) специальных компьютерных программ.

При заимствовании текстового материала, формул, инженерных методов расчета и т.п. студентом должны быть сделаны ссылки на использованную литературу. В библиографическом списке приводится ее перечень с указанием автора, названия источника, места издания, издательства, года издания, количества страниц.

Вопросы экономики должны быть ориентированы на совершенствование управления, планирования, повышение эффективности функционирования производства. Предлагаемые схемные, конструктивные, технологические решения следует экономически обосновать так, чтобы их промышленное внедрение было экономически выгодным.

Вопросы охраны труда и техники безопасности разрабатываются с учетом существующих норм и требований, делается акцент на использование новой техники, обеспечивающей улучшение условий труда и охраны окружающей среды. Степень совершенства выбранных систем электроснабжения, электрических аппаратов, машин и режимов их работы определяется с позиций их влияния на условия труда и окружающую среду.

5. ОФОРМЛЕНИЕ ВЫПУСКНОЙ РАБОТЫ

Рекомендуется следующая последовательность расположения материала в пояснительной записке: титульный лист; задание; реферат; содержание; введение; основная часть; заключение; библиографический список литературы; приложения.

Образец титульного лист приведен в приложении 2. Он подписывается автором работы, руководителем, рецензентом, заведующим кафедрой.

Рукопись пояснительной записки может быть написана от руки черными или фиолетовыми чернилами. Она может быть отпечатана на пишущей машинке или принтере. Размеры листов писчей бумаги 210х297 мм (формат А4), на которых выделяются поля 25...30 мм слева, 10 мм справа, по 20 мм сверху и снизу. Рукопись пояснительной записки объемом 70÷100 страниц текста, набранного через 1,5 интервала 14 шрифтом, должна быть переплетена и иметь сквозную нумерацию страниц, включая иллюстрационный материал, таблицы и библиографию,

Рисунки, схемы, диаграммы выполняются четко и аккуратно с помощью

чертежных инструментов. В качестве иллюстраций можно использовать фотографии. Все рисунки, схемы, диаграммы, фотографии размещаются на отдельных листах записки, должны иметь подрисуночные надписи и сквозную нумерацию. Нумерация таблиц также сквозная. Над каждой таблицей размещается ее название.

Формулы выносятся в отдельную строку. Сначала формула записывается в общем виде, а затем через знак равенства в нее подставляются численные значения. Те формулы, на которые делаются ссылки в тексте, нумеруются цифрами в скобках.

Ссылки на литературные источники по тексту пояснительной записки нумеруются цифрами, соответствующими порядковому номеру литературы в библиографическом списке и заключаются в квадратные скобки. Библиографический список необходимо оформлять по установленной форме.

Графическая часть выполняется на листах формата А1. Выполнение чертежей должно соответствовать требованиям ЕСКД.

6. РУКОВОДСТВО ПРОЕКТИРОВАНИЕМ ВЫПУСКНЫХ РАБОТ

Общее руководство организацией и проектированием возлагается на заведующего кафедрой. Непосредственное руководство студентами осуществляет руководитель выпускной работы.

Руководителями ВКР могут быть профессора, доценты, старшие преподаватели и научные сотрудники университета, а также высококвалифицированные специалисты организаций, предприятий и учреждений.

Руководитель обязан: подготовить и выдать студенту в установленные сроки задание на ВКР; проводить консультации; следить за выполнением календарного плана работ. Консультации по вопросам экономики, охраны труда, техники безопасности проводят преподаватели соответствующих кафедр университета. Кафедре предоставляется право в случае необходимости приглашать консультантов по отдельным разделам выпускной работы из других предприятий, организаций и учреждений. Студент обязан отчитываться перед руководителем о выполненной им работе. К студентам, не выполняющим календарный график работы над ВКР, по представлению руководителя, применяются меры административного воздействия.

За правильность выполненных расчетов и принятых в выпускной работе инженерно-технических решений несет ответственность автор ВКР.

Оформленную и подписанную работу студент представляет руководителю. На пояснительную записку и чертежи, подписанные автором ВКР, руководитель представляет развернутый отзыв (приложение 3), в котором оценивает правильность выполненных расчетов и принятых в работе инженерно-технических решений, отмечает

имеющие место недостатки и дает общую оценку.

Заведующий кафедрой принимает решение о допуске студента к защите после прохождения ВКР нормоконтроля. Если он считает невозможным допуск студента к защите выпускной работы, то вопрос защиты рассматривается на заседании кафедры. На заседании кафедры должны присутствовать студент и его руководитель. Выписка из протокола заседания кафедры представляется ректору университета с визой декана.

7. ОТЗЫВ НА ВЫПУСКНУЮ РАБОТУ

Руководитель ВКР в отзыве должен отметить:

актуальность темы и научно-технический уровень;

качество оформления пояснительной записки и графического материала, достоинства и недостатки.

Руководитель оценивает выпускную работу по четырехбалльной системе ("отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно"). С целью подготовки ответов на замечания руководителя студент должен получить отзыв не позднее, чем за три дня до защиты.

Ознакомившись с выпускной работой, отзывом руководителя (в случае положительного результата), заведующий кафедрой подписывает титульный лист записки и чертежи. Затем передает выпускную работу в ГЭК.

8. ЗАЩИТА ВЫПУСКНЫХ РАБОТ

Сроки защиты ВКР определены графиком учебного процесса, а дата, место и время защиты - приказом по университету. Кафедра информирует студентов и сотрудников университета, научную и инженерную общественность, работников производства о графике защиты ВКР. Присутствие руководителей выпускных работ на защите обязательно.

Защита начинается с объявления секретарем ГЭК фамилии, имени, отчества студента, темы выпускной работы. В течение 5-10 минут студент докладывает результаты работы. Секретарь ГЭК зачитывает отзыв руководителя (в случае отсутствия руководителя). Студент отвечает на вопросы членов ГЭК и лиц, присутствующих на защите, а также на замечания, указанные в отзыве руководителя. Далее председатель ГЭК представляет студенту возможность для заключительного слова.

На закрытом заседании ГЭК рассматривает результаты зашиты с учетом показателей оценки ВКР каждого члена ГЭК. Оценка защиты выпускной работы определяется простым большинством ГЭК с учетом оценки руководителя. При равном

числе голосов председатель комиссии обладает правом решающего голоса. Оценка подтверждается подписями членов ГЭК в протоколе. Отзывы руководителя прилагается к протоколу защиты.

При выставлении оценки Государственная экзаменационная комиссия руководствуется следующими критериями.

В работе научного характера оценка **«отлично»** выставляется в том случае, если студент демонстрирует: репрезентативность собранного материала, умение анализировать полученную информацию; знание основных понятий в области энергетики и электротехники в соответствии с выбранным профилем подготовки, умение оперировать ими; степень полноты и точности рассмотрения основных вопросов, раскрытия темы; владение методологией и методикой научных исследований и обработки полученных экспериментальных данных; умение представить работу в научном контексте; владение научным стилем речи; аргументированную защиту основных положений работы.

Оценка **«хорошо»** выставляется в том случае, если студент демонстрирует: репрезентативность собранного материала, умение анализировать полученную информацию; знание основных положений в области энергетики и электротехники в соответствии с выбранным профилем подготовки, умение оперировать ими; владение методологией и методикой научных исследований и обработки полученных экспериментальных данных; единичные (негрубые) стилистические и речевые погрешности; умение защитить основные положения своей работы.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется в том случае, если студент демонстрирует: недостаточный уровень владения навыками проектно-экспертной деятельности; недостаточное знание методик и технологий в области объектов электроэнергетики; посредственный анализ проектов своих предшественников в данной области; отсутствие самостоятельности в определении и осуществлении основных этапов проектирования; стилистические и речевые ошибки; посредственную защиту основных положений работы.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется в том случае, если студент демонстрирует: компилятивность работы; несамостоятельность анализа научного материала или этапов проектирования; грубые стилистические и речевые ошибки; неумение защитить основные положения работы.

В работе прикладного характера оценка **«отлично»** выставляется в том случае, если студент демонстрирует: высокий уровень владения навыками проектно-экспертной деятельности; знание основных методик и технологий в области проектирования объектов электроэнергетики; умение анализировать проекты своих предшественников в данной

области; степень полноты и точности рассмотрения основных вопросов, раскрытия темы; определение и осуществление основных этапов проектирования; владение методиками экономических расчетов; высокий достигнутый уровень теоретической подготовки; свободное владение письменной и устной коммуникацией; аргументированную защиту основных положений работы.

Оценка **«хорошо»** выставляется в том случае, если студент демонстрирует: хороший уровень владения навыками проектно-экспертной деятельности; знание основных методик и технологий в области проектирования объектов электроэнергетики; умение анализировать проекты своих предшественников в данной области; определение и осуществление основных этапов проектирования; владение методиками экономических расчетов; свободное владение письменной и устной коммуникацией; аргументированную защиту основных положений работы.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется в том случае, если студент демонстрирует в работе научного характера: компилятивность теоретической части работы; недостаточно глубокий анализ материала; стилистические и речевые ошибки; посредственную защиту основных положений работы. Оценка **«удовлетворительно»** выставляется в том случае, если студент демонстрирует: недостаточный уровень владения навыками проектно-экспертной деятельности; недостаточное знание методик и технологий в области объектов электроэнергетики; посредственный анализ проектов своих предшественников в данной области; отсутствие самостоятельности в определении и осуществлении основных этапов проектирования; стилистические и речевые ошибки; посредственную защиту основных положений работы.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется в том случае, если студент демонстрирует: компилятивность работы; несамостоятельность анализа научного материала или этапов проектирования; грубые стилистические и речевые ошибки; неумение защитить основные положения работы.

Выпускнику, сдавшему государственный экзамен и защитившему ВКР на «отлично» и имеющему за период обучения не менее чем по 75% всех дисциплин, вносимых в приложение к диплому, оценку «отлично», а по остальным дисциплинам - оценку «хорошо», выдается диплом с отличием.

По итогам защиты ВКР ГЭК может дать рекомендацию для продолжения учебы бакалавра в магистратуре.

В случае неудовлетворительной оценки ГЭК в протоколе отмечает недостатки теоретической и научной подготовки студента, который отчисляется из университета. При восстановлении в университет повторная защита назначается не ранее чем через три

месяца по той же или новой выпускной работой.

После завершения работы ГЭК по представлению декана факультета издается приказ об отчислении студентов из университета в связи с защитой ВКР.

Вручение дипломов проводится в торжественной обстановке. Студенты, получившие дипломы бакалавров, могут продолжать образование в университете по программе "магистр".

9. ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНЫХ РАБОТ

По окончанию работы ГЭК председатель составляет отчет, который обсуждается на ученом совете факультета, ученом совете университета. Отчет представляется в Учебное управление.

По результатам защиты проводится заседание кафедры. На заседании кафедры анализируются результаты защиты, намечаются меры по совершенствованию организации учебного процесса и повышению его теоретического уровня. На заседании обсуждаются возможности использования результатов выполненных, работ в виде научных публикаций, внедрения их в учебный процесс и на промышленных предприятиях.

Приложение 1

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«МАЙКОПСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-экономический факультет

Утверждаю
Зав. кафедрой СТО
_____М.А. Меретуков

Задание

на разработку выпускной квалификационной работы студентом инженерно-экономического факультета
дневного (заочного) отделения _____
(Ф.И.О.)

1. Тема выпускной квалификационной работы_____
_____
_____

2. Исходные данные
_____
_____

3. Перечень вопросов, подлежащих разработке в выпускной квалификационной работе
_____
_____
_____
_____
_____

4. Перечень материалов графической части выпускной квалификационной работы (с указанием обязательных чертежей)
_____
_____
_____
_____

5. Перечень необходимых расчетов
_____
_____
_____
_____

6. Срок предоставления выпускной квалификационной работы на кафедру _____
_____

Руководитель выпускной квалификационной работы
_____
(должность, Ф.И.О., подпись)

Дата выдачи задания
_____

Приложение 2

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Майкопский государственный технологический университет»

Допустить к защите
Зав. кафедрой сервиса транспортных и технологических машин и оборудования
_____ М.А. Меретуков

Инженерно – экономический факультет

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Профиль подготовки Электроэнергетические системы и сети
Кафедра Сервиса транспортных и технологических машин и оборудования

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Студента _____
На тему: _____

1. пояснительная записка на страницах
2. графическая часть на листах

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дипломник _____
(группа подпись Инициалы Фамилия)

Руководитель выпускной _____
квалификационной работы (Уч. степень, звание подпись Дата Инициалы Фамилия)

Рецензент _____
(Уч. степень, звание подпись Дата Инициалы Фамилия)

Нормоконтроль _____
(Уч. степень, звание подпись Дата Инициалы Фамилия)

Майкоп

Приложение 3

О Т З Ы В
на выпускную квалификационную работу

Студента группы (шифр)_____ факультета___инженерно-экономического_____
_____
(ф., и., о. полностью)

на тему:_____
(полное название темы согласно приказу)

Руководитель дипломного проекта _____
(ученая степень, звание)

_____
(должность, ф.,и.,о. полностью)

СОДЕРЖАНИЕ ОТЗЫВА

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Руководитель_____