

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Захарова Светлана Алексеевна
Должность: Начальник учебно-методического управления
Дата подписания: 12.12.2025 14:31:15
Уникальный программный ключ:
e6b0619a58bda727ef97c4cde613ffa3126c8bd9



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт механики и энергетики им. В.П. Горячкина
Кафедра «Электроснабжение и теплоэнергетика им. академика И.А. Будзко»



С.А. Захарова /
2025 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К НАПИСАНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ МАГИСТРА

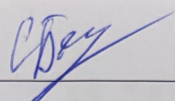
для подготовки магистров

Направление – 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность – Электроснабжение

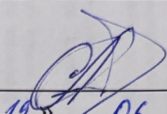
Курс 2
Семестр 4

Москва, 2025

Разработчики: Белов С.И., к.т.н., доцент

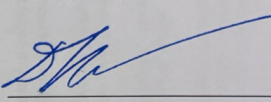

« 19 » 06 2025 г.

Рецензент: Андреев С.А., д.т.н., доцент


« 19 » 06 2025 г.

Методические указания обсуждены на заседании кафедры «Электроснабжение и теплоэнергетика им. академика И.А. Будзко» протокол № 5 от « 20 » 06 2025 г.

И.о. зав. кафедрой Нормов Д.А., д.т.н., профессор

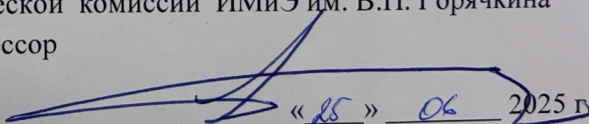

« 20 » 06 2025 г.

Согласовано:

И.о. директора института
ИМиЭ им. В.П. Горячкина
Арженовский А.Г.


« 25 » 06 2025 г.

Председатель учебно-методической комиссии ИМиЭ им. В.П. Горячкина
Дидманидзе О.Н., д.т.н., профессор


« 25 » 06 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Аннотация	4
1. Цель и задачи выпускной квалификационной работы	4
2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате выполнения	5
3. Структура ВКР и требования к ее содержанию	21
4. Оформление текстового (материала ГОСТ 7.0.11 – 2011) и требования к структуре текста	23
5. Требования к содержанию ВКР	34
6. Примерная тематика и порядок утверждения тем ВКР	36
7. Порядок выполнения и представления в ГЭК ВКР	38
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение выпускной работы	42
9. Методическое, программное обеспечение выпускной работы	44
10. Приложения	45

АННОТАЦИЯ

Выпускная квалификационная работа (ВКР) магистра по направлению 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность – Электроснабжение, является итоговой самостоятельной работой, завершающей учебный процесс.

Работа имеет расчётный и научно-исследовательский характер. Выполнение ВКР способствует закреплению студентами теоретических и практических знаний, а также приобретению умений и творческих навыков в области электроснабжения предприятий.

Выполнение ВКР предусмотрено учебным планом по направлению – 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность – Электроснабжение.

1. Цель и задачи выполнения выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа (ВКР) представляет собой самостоятельную и логически завершённую работу, направленную на решение профессиональной задачи, по содержанию и уровню отвечающую требованиям для присвоения степени магистра.

Целью выпускной квалификационной работы является установление уровня подготовки студентов-выпускников Университета к выполнению профессиональных задач и соответствия их подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Основные задачи, решаемые при выполнении выпускной квалификационной работы:

- выявление реализации требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.04.02 – Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) – «Электроснабжение»;
- установление уровня подготовки выпускников к самостоятельной деятельности в профессиональных областях: научно-исследовательская деятельность; проектно-конструкторская деятельность; педагогическая деятельность;
- проверка сформированности и освоенности у выпускников профессиональных компетенций;
- выявление степени использования наиболее значимых профессиональных компетенций и необходимых для них знаний и умений;
- проверка готовности выпускника к выполнению видов деятельности, предусмотренных ФГОС ВО;
- закрепление навыков самостоятельной работы;
- развитие навыков работы с информационными источниками (печатными изданиями и электронными);
- умение систематизировать и анализировать материал обзора информации, проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений;
- приобретение навыков выполнения экспериментальных исследований, анализа и обработки полученных результатов (при выполнении работ, предусматривающих элементы исследований);
- умение оценивать достоинства оборудования станций и подстанций, их преимущества по сравнению с существующими аналогами и определять экономические показатели,
- закрепление навыков оформлять законченную научно-исследовательскую и проектно-конструкторскую работу;
- анализ состояния и динамики показателей качества объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств исследований;

- создание математических моделей объектов профессиональной деятельности;
- разработка планов и программ проведения исследований;
- анализ и синтез объектов профессиональной деятельности;
- организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований;
- формирование целей проекта (программы), критериев и показателей достижения целей, построение структуры их взаимосвязей, выявление приоритетов решения задач;
- разработка и анализ обобщенных вариантов решения проблемы;
- прогнозирование последствий принимаемых решений;
- нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности;
- планирование реализации проекта;
- оценка технико-экономической эффективности принимаемых решений;
- анализ состояния и динамики показателей качества объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств исследований;
- создание математических моделей объектов профессиональной деятельности;
- разработка планов и программ проведения исследований;
- анализ и синтез объектов профессиональной деятельности;
- организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований;
- формирование целей проекта (программы), критериев и показателей достижения целей, построение структуры их взаимосвязей, выявление приоритетов решения задач;
- закрепление навыков делать выводы по результатам выполненной работы;
- дальнейшее развитие навыков составления доклада, представления информационного материала и выступления на защите выпускной работы;
- умение на защите выпускной работы показать свою способность профессионально излагать специальную информацию, логично аргументировать и защищать свою точку зрения.

Выполнение выпускной квалификационной работы осуществляется обучающимся в соответствии с учебным графиком и заданием на выпускную квалификационную работу. Требования к структуре и объёму выпускной квалификационной работы устанавливает выпускающая кафедра.

Тематика выпускных квалификационных работ направлена на умение решать профессиональные задачи.

В методических указаниях сформулированы основные требования, предъявляемые к выпускной квалификационной работе, а также практические рекомендации по выполнению и оформлению расчётно-пояснительной записки, графической части работы и полезные советы для студентов по подготовке к защите выпускной работы.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате выполнения выпускной квалификационной работы по направлению – 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность – Электроснабжение.

Реализация в ВКР требований ФГОС ВО и Учебного плана по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленности должна формировать следующие компетенции, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Требования к результатам выполнения выпускной квалификационной работы

№ п/п	Индекс компе- тенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы достижения компетенций	В результате выполнения выпускной квалификационной работы обучающиеся должны:			
				знать	уметь	владеть	
	УК	УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА:					
1.	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи	Принципы выработки стратегии и методические подходы к обоснованию целесообразности разработки и реализации отдельных задач.	Определять наиболее эффективный вариант принятия управленческого решения;	Навыками экономического анализа и основами организации разработки и реализации проектов и стратегического планирования.	
			УК-1.2. Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи	Содержание и принципы решения сложных задач по ТЭО и управлению проектами, организации и координации работ команды по их разработке и реализации	Владеть собой в сложных ситуациях профессиональной деятельности, принимать оптимальные решения на основе ТЭО проектов	Основными методами экономической оценки эффективности производства при реализации инженерно-технических решений	
			УК-1.3. Формирует возможные варианты решения задач	Методические основы технико-экономической оценки и анализа проектов в теплоэнергетике	Оценивать экономическую эффективность от принимаемых инженерно-технических решений	Навыками определять направления и формулировать предложения по повышению эффективности проектов в теплоэнергетике	

2.	УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Участует в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла	Методические основы технико-экономической оценки и анализа проектов, методы разработки и исполнения план-графиков реализации проекта.	Оценивать экономическую эффективность от принимаемых управленческих решений по проекту на всех этапах его жизненного цикла.	Навыками определять направления и формулировать предложения по повышению эффективности проектов в теплоэнергетике
3.	УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1. Демонстрирует понимание принципов командной работы	Основы эффективного педагогического общения, разрешения конфликтных ситуаций.	Организовывать индивидуальную и коллективную образовательную деятельность с учетом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся.	Методикой целевой ориентации, стимулирования и мотивации учения.
			УК-3.2. Руководит членами команды для достижения поставленной задачи	Понятие, структуру, функции, цели педагогической деятельности, требования к современному преподавателю; основы и технологию организации учебно-профессиональной деятельности обучающихся; теорию целеполагания, методы и приемы мотивации и стимулирования учебно-профессиональной деятельности обучающихся.	Проектировать цели учебного занятия (дидактическую, воспитательную, развивающую); планировать и организовывать индивидуальную и коллективную образовательную деятельность с учетом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся.	Методикой целевой ориентации, стимулирования и мотивации учения.
4.	УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для	УК-4.1. Осуществляет академическое и профессиональное взаимодействие, в том числе на иностранном языке	основные правила и приемы анализа, обобщения и представления информации, а также стратегии профессионально-делового общения с помощью средств государственного и иностранного языка при решении профессионально-коммуникативных задач и	воспринимать, анализировать и обобщать информацию, в т.ч. с помощью средств государственного и иностранного языка при выборе стратегий профессионально-делового общения и решении профессионально-коммуникативных задач и выборе вербальных и	способностью визуализировать коммуникативные ситуации, выбирать стратегии профессионально-делового общения и пути решения профессионально-коммуникативных задач за счет вербальных и невербальных средств взаимодействия с партнерами, в т.ч. с помощью

		академического и профессионального взаимодействия		выборе вербальных и невербальных средств общения в ходе взаимодействия с зарубежными партнерами	невербальных средств в ходе взаимодействия с зарубежными партнерами	средств государственного и иностранного языка
		УК-4.2. Переводит академические тексты (рефераты, аннотации, обзоры, статьи и т.д.) с иностранного языка или на иностранный язык	правила и требования к структуре, содержанию и оформлению письменных работ, в т.ч. переводов (резюме, докладов, официальных и неофициальных писем и пр.) правила представления результатов профессиональной деятельности в виде деловых писем разного типа, отчетов, аналитических обзоров и научных публикаций	оформлять письменные работы, в т.ч. переводы (резюме, доклады, презентации и пр.) в соответствии с установленными требованиями к их содержанию и структуре качественно представлять результаты исследований в виде отчетов, аналитических обзоров, научных публикаций и выступать с докладами на профессиональных и научных мероприятиях	приемами и способами оформления письменных работ, в т.ч. переводов, и представления результатов выполненной работы (резюме, доклады, официальные и неофициальные письма и пр.) навыками составления различных форм представления результатов обработки профессиональной информации в виде деловых писем разного типа, отчетов, аналитических обзоров и научных публикаций	
		УК-4.3. Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации	основные пути и способы приобретения и использования в практической деятельности новых знаний и умений в процессе решения стандартных коммуникативных задач, в т.ч. с помощью информационно-коммуникативных средств получения, переработки и представления результатов анализа иноязычной информации	использовать на практике основные способы приобретения новых знаний и умений в процессе решения стандартных коммуникативных задач, в т.ч. с помощью информационно-коммуникативных средств получения, переработки и представления результатов анализа иноязычной информации	эффективными методиками приобретения и использования в практической деятельности новых знаний и умений в процессе решения стандартных коммуникативных задач, в т.ч. с помощью информационно-коммуникативных средств получения, переработки и представления результатов анализа иноязычной информации	

5.	УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1. Демонстрирует понимание особенностей различных культур и наций	основные пути и способы использования иностранного языка в ситуациях повседневного и профессионального общения с зарубежными партнерами для формирования уважительного отношения к историческому наследию и социокультурным традициям России и стран изучаемого языка основные правила паритетного и конструктивного группового взаимодействия и распределения функций при выполнении учебных групповых интерактивных проектов (ролевых игр, дискуссий и докладов-презентаций), в т.ч. в группах, неоднородных в социально-культурном и национально-языковом отношении нормы вежливости и взаимоуважения при работе в группах, неоднородных в социально-культурном и национально-языковом отношении	воспринимать и проводить первичную обработку информацию, в т.ч. с помощью средств иностранного языка, определять алгоритмы построения успешной коммуникации с зарубежными партнерами на основе взаимоуважения и признания морально-исторических ценностей других культур оптимально сочетать индивидуальную и групповую деятельность при распределении ролей и выполнении обязанностей в рамках подготовки групповых интерактивных проектов (ролевых игр, дискуссий и докладов-презентаций), в т.ч. в группах, неоднородных в социально-культурном и национально-языковом отношении соблюдать нормы вежливости и взаимоуважения при работе в группах, неоднородных в социально-культурном и национально-языковом отношении, обеспечивать и поддерживать благоприятный морально-психологический климат	способностью осуществлять профессионально-повседневную коммуникацию и выражать свое отношение к окружающему миру, историческим событиям и современным процессам с помощью средств иностранного языка навыками организации групповой работы на основе эффективного распределения обязанностей и обеспечения взаимной поддержки при подготовке групповых интерактивных проектов (ролевых игр, дискуссий и докладов-презентаций), в т.ч. в группах, неоднородных в социально-культурном и национально-языковом отношении навыками сглаживания и урегулирования конфликтов и обеспечения плодотворной работы групп, неоднородных в социально-культурном и национально-языковом отношении
----	------	--	--	--	--	---

			УК-5.2. Выстраивает социальное взаимодействие, учитывая общее и особенное различных культур и религий	Нормы педагогической этики; типологию трудностей в обучении, способы их диагностики и психолого-педагогической коррекции	Обеспечивать объективность оценки учебно-профессиональной деятельности обучающихся; устанавливать педагогически целесообразные взаимоотношения с обучающимися	Приемами достижения взаимопонимания, профилактики и разрешения конфликтов; техниками и приемами эффективной коммуникации с обучающимся и группой обучающихся.
6.	УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания	Понятие, структуру, функции, цели педагогической деятельности, требования к современному преподавателю. Сущность, способы и приемы развития педагогической рефлексии.	Проводить анализ и самоанализ деятельности преподавателя, контролировать и корректировать ее.	Навыками анализа и самоанализа педагогической деятельности. Приемами развития педагогической рефлексии.
			УК-6.2. Определяет приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки	Понятие, структуру, функции, цели педагогической деятельности, требования к современному преподавателю. Сущность, способы и приемы развития педагогической рефлексии.	Проводить анализ и самоанализ деятельности преподавателя, контролировать и корректировать ее.	Навыками анализа и самоанализа педагогической деятельности. Приемами развития педагогической рефлексии.
	ОПК	ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА				

7.	ОПК-1	Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	ОПК-1.1. Формулирует цели и задачи исследования	сущность понятий: цель и задача исследования; правила формулирования цели и задачи исследования.	дать толкование понятиям цель и задачи исследования, формулировать цели и задачи исследования,	навыками формулирования цели и задачи исследования,
			ОПК-1.2. Определяет последовательность решения задач	методы структуризации и определения последовательности решения задач, обусловленных проблемной ситуацией.	применить методы структуризации и определения последовательности решения задач к разрешению проблемной ситуацией.	навыками применения методов структуризации и определения последовательности решения задач к разрешению проблемной ситуацией.
			ОПК-1.3. Формулирует критерии принятия решения	методы выявления приоритетов решения задач, выбора критериев оценки результатов решения задач.	применить методы выявления приоритетов решения задач, выбора критериев оценки результатов решения задач.	навыками применения методов выявления приоритетов решения задач, выбора критерии оценки результатов решения задач.
8.	ОПК-2	Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК-2.1. Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи	методы выбора необходимого метода исследования для решения поставленной задачи.	применять методы выбора необходимого метода исследования для решения поставленной задачи.	навыками применения методов выбора необходимого метода исследования для решения поставленной задачи.
			ОПК-2.2. Проводит анализ полученных результатов	современные методы проведения анализа полученных результатов.	применять современные методы проведения анализа полученных результатов.	навыками применения современных методов исследования, анализа, оценки и представления результатов выполненной работы.

			ОПК-2.3. Представляет результаты выполненной работы	современные методы оценки и представления результатов выполненной работы.	применять современные методы оценки и представления результатов выполненной работы.	навыками применения современных методов оценки и представления результатов выполненной работы.
	ПКос	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА				
тип задач: технологический:						
9.	ПКос-1	Способен рассчитывать и проектировать электротехническо е оборудование, в котором используются традиционные, нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	ПКос-1.1. Демонстрирует знания основных технических средств и методов математического моделирования электротехническо го оборудования	основные технических средства и методы математического моделирования электротехнического оборудования	использовать основные технические средства и методы математического моделирования электротехнического оборудования, при расчете и проектировании электротехнического оборудования, в котором используются традиционные, нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	основными техническими средствами и методами математического моделирования, расчета и проектирования электротехнического оборудования электротехнического оборудования, в котором используются традиционные, нетрадиционные и возобновляемые источники энергии
			ПКос-1.2. Применяет методы и технические средства проектирования электротехническо го оборудования	методы и технические средства проектирования электротехнического оборудования, в котором используются традиционные, нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	использовать методы и технические средства проектирования электротехнического оборудования, в котором используются традиционные, нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	методами и техническими средства проектирования электротехнического оборудования, в котором используются традиционные, нетрадиционные и возобновляемые источники энергии

10.	ПКос-2	Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации электротехнического оборудования	ПКос-2.1. Демонстрирует знания основных технических средств для контроля параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации электротехнического оборудования	Систему российского права, особенности правового регулирования будущей профессиональной деятельности.	Использовать законодательные и нормативно-правовые акты в области горного, экологического, трудового, административного, уголовного, гражданского и семейного права.	Навыками практического применения нормативных правовых документов в своей профессиональной деятельности.
			ПКос-2.2. Осуществляет производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации электротехнического оборудования	Правила эксплуатации и организации работы на электросетевом объекте.	Составлять и оформлять техническую документацию.	Практическими навыками составления и оформления технической документации для различных объектов электроэнергетики.
11.	ПКос-3	Способен выполнять работы по повышению эффективности и надежности	ПКос-3.1. Демонстрирует знания режимов работы основного электротехнического	Режимы работы основного электротехнического оборудования.	Выбирать целесообразный режим работы основного электротехнического оборудования.	Навыками выбора целесообразного режима работы основного электротехнического оборудования.

		электротехнического оборудования	го оборудования			
			ПКос-3.2. Демонстрирует знания методов и средств повышения эффективности работы электротехнического оборудования	Основные методы и средства повышения эффективности работы электротехнического оборудования.	Применять основные методы и средства повышения эффективности работы электротехнического оборудования.	Методами повышения эффективности работы электротехнического оборудования.
			ПКос-3.3. Осуществляет выполнение работ по повышению эффективности электротехнического оборудования	Основные виды работ по повышению эффективности электротехнического оборудования.	Применять основные виды работ по повышению эффективности электротехнического оборудования.	Навыками проведения основных видов работ по повышению эффективности электротехнического оборудования.
Тип задач: педагогический						
12.	ПКос-4	Способен преподавать учебные дисциплины (модули), проводить отдельные виды учебных занятий по программам	ПКос-4.1. Знает структуру педагогического процесса, особенности организации образовательного процесса по программам ВО и ДПП; требования	Понятие, структуру, дидактические принципы педагогического процесса. Особенности организации образовательного процесса в вузе. Требования ФГОС ВО к структуре и объему образовательной программы, требования к результатам	Определять содержание и структуру, порядок и условия организации образовательной деятельности по учебным дисциплинам (модулям) на основании требований нормативной и учебно-программной документации; осуществлять деятельность по разработке (обновлению) учебно-программной документации.	Навыками анализа нормативной и учебно-программной документации; методическими основами разработки учебно-программной документации.

		ВО и (или) ДПП	ФГОС ВО и иных нормативных документов, регламентирующих содержание профессионального образования и организацию образовательного процесса; требования охраны труда при проведении учебных занятий и (или) организации деятельности обучающихся на практике по программам бакалавриата, ДПП	освоения и условиям реализации образовательной программы. Компоненты образовательной программы: учебный план, календарный учебный график, рабочие программы учебных дисциплин (модулей), оценочные и методические материалы. Требования охраны труда при проведении учебных занятий и (или) организации деятельности обучающихся на практике по программам бакалавриата, ДПП.		
			ПКос-4.2. Владеет преподаваемой областью научного (научно-технического) знания и (или) профессиональной деятельности	Знает преподаваемую область научного знания (научно-технического) знания в области электроэнергетики и электротехники; уровни усвоения и способы представления учебной информации; методы логического структурирования учебного материала; этапы проектирования содержания обучения.	Определять необходимый объем, структуру и последовательность изучения материала, оптимальную форму его представления.	Методикой формирования системы научных знаний и умений в области электроэнергетики и электротехники.

			ПКос-4.3. Демонстрирует методику проведения учебных занятий по учебным дисциплинам (модулям) образовательной программы; методы организации самостоятельной работы обучающихся по учебным предметам, курсам, дисциплинам (модулям) образовательной программы	Методическую характеристику основных компонентов технологии обучения – форм, методов и средств; характеристики, особенности применения современных образовательных технологий (активного, проблемного, модульного, контекстного, программированного обучения).	Выбирать, проектировать и применять педагогически обоснованные формы, методы и средства обучения, применять современные образовательные технологии	Методикой проектирования и проведения учебных занятий по дисциплине (модулю) с использованием современных образовательных технологий
Тип задач: научно-исследовательский						
13.	ПКос-5	Способен решать задачи в области развития науки, техники и технологии с	ПКос-5.1. Знает основы нормативного правового регулирования в	основы нормативного правового регулирования в сфере интеллектуальной	решать задачи в области развития науки, техники и технологии с учетом нормативного правового регулирования в профессиональной	основами нормативного правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности при решении задач в области развития

		учетом нормативного правового регулирования в профессиональной деятельности	сфере интеллектуальной собственности	собственности	деятельности	науки, техники и технологии
			ПКос-5.2. Умеет решать задачи в области развития науки, техники и технологии с учетом нормативного правового регулирования в профессиональной деятельности	задачи в области развития науки, техники и технологии с учетом нормативного правового регулирования в профессиональной деятельности	Уметь решать задачи в области развития науки, техники и технологии с учетом нормативного правового регулирования в профессиональной деятельности	методами решения задач в области развития науки, техники и технологии с учетом нормативного правового регулирования в профессиональной деятельности

3. Структура ВКР и требования к ее содержанию

Выпускная квалификационная работа (магистерская диссертация) состоит из:

- текстовой части (пояснительной записки) – обязательной части ВКР;
- дополнительного материала (содержащего решение задач, установленных заданием) – необязательной части ВКР. Дополнительный материал может быть представлен в виде графического материала (печатные статьи по теме ВКР, плакаты, чертежи, таблицы, графики, диаграммы и т.д.) или в виде другого материала (макетов, образцов, изделий, программных продуктов и т.п.).

Объем пояснительной записки ВКР составляет 80 - 100 листов без приложения. Пояснительная записка выполняется и представляется на бумажном и электронном носителях (электронный вариант предоставляется по решению кафедры). Графическая часть диссертации составляет 10-12 плакатов формата А1.

Пояснительная записка ВКР магистра должна содержать следующие структурные элементы:

- титульный лист;
- задание на ВКР;
- аннотацию;
- перечень сокращений и условных обозначений;
- содержание;
- введение;
- основную часть;
- заключение (выводы);
- библиографический список;
- приложения (в случае необходимости).

После завершения подготовки обучающимся выпускной квалификационной работы руководитель выпускной квалификационной работы представляет письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки выпускной квалификационной работы.

В пояснительную записку ВКР вкладывается отзыв руководителя ВКР и рецензия.

Титульный лист ВКР. Титульный лист является первым листом ВКР. Переносы слов в надписях титульного листа не допускаются. Пример оформления титульного листа ВКР приведен в Приложении А.

Задание на ВКР. Задание на ВКР – структурный элемент ВКР, содержащий наименование выпускающей кафедры, фамилию и инициалы студента, дату выдачи задания, тему ВКР, исходные данные и краткое содержание ВКР, срок представления к защите, фамилии и инициалы руководителя(ей) и консультантов по специальным разделам (при их наличии). Задание подписывается руководителем(и), студентом и утверждается заведующим выпускающей кафедрой. Форма бланка задания приведена в приложении Б.

Аннотация. Аннотация – структурный элемент ВКР, дающий краткую характеристику ВКР с точки зрения содержания, назначения и новизны результатов работы. Аннотация является третьим листом пояснительной записки ВКР.

Перечень сокращений и условных обозначений. Перечень сокращений и условных обозначений – структурный элемент ВКР, дающий представление о вводимых автором работы сокращениях и условных обозначениях. Элемент является не обязательным и применяется только при наличии в пояснительной записке сокращений и условных обозначений.

Содержание. Содержание – структурный элемент ВКР, кратко описывающий структуру ВКР с номерами и наименованиями разделов, подразделов, а также перечислением всех приложений и указанием соответствующих страниц.

Введение и заключение. «Введение» и «заключение» – структурные элементы ВКР, требования к ним определяются методическими указаниями к выполнению ВКР по направлениям подготовки: 13.04.01 – «Теплоэнергетика и теплотехника», 13.04.02 –

«Электроэнергетика и электротехника», 35.04.06 – «Агроинженерия» (Методические указания к написанию выпускной квалификационной магистра, 2025).

Как правило, во введении следует обосновать актуальность избранной темы ВКР, раскрыть ее теоретическую и практическую значимость, сформулировать цель и задачи исследования. Основное назначение заключения/выводов - резюмировать содержание ВКР, подвести итоги проведенных исследований, соотнеся их с целью и задачами исследования, сформулированными во введении.

«Введение» и «Заключение» не включаются в общую нумерацию разделов и размещают на отдельных листах. Слова «Введение» и «Заключение» записывают посередине страницы с первой прописной буквы.

Основная часть. Основная часть – структурный элемент ВКР, требования к которому определяются заданием студенту к ВКР направлениям подготовки: 13.04.01 – «Теплоэнергетика и теплотехника», 13.04.02 – «Электроэнергетика и электротехника», 35.04.06 – «Агроинженерия» (Методические указания к написанию выпускной квалификационной магистра, 2025).

Библиографический список. Библиографический список – структурный элемент ВКР, который приводится в конце текста ВКР, представляющий список литературы, нормативно-технической и другой документации, использованной при составлении пояснительной записки ВКР. Библиографический список помещается на отдельном нумерованном листе (листах) пояснительной записки, а сами источники записываются и нумеруются в порядке их упоминания в тексте. Источники должны иметь последовательные номера, отделяемые от текста точкой и пробелом. Оформление производится согласно **ГОСТ 7.1.–2003**.

При написании ВКР необходимо давать краткие внутритекстовые библиографические ссылки. Если делается ссылка на источник в целом, то необходимо после упоминания автора или авторского коллектива, а также после приведенной цитаты работы, указать в квадратных скобках номер этого источника в библиографическом списке. Например: Например: В таблице 2 приведены основные соотношения для различных схем выпрямления [7].

Допускается внутритекстовую библиографическую ссылку заключать в круглые скобки, с указанием авторов и года издания объекта ссылки. Например, (Чекерес, Черников, 2000).

Если ссылку приводят на конкретный фрагмент текста документа, в ней указывают порядковый номер и страницы, на которых помещен объект ссылки. Сведения разделяют запятой, заключая в квадратные скобки. Например, [10, с. 81]. Допускается оправданное сокращение цитаты. В данном случае пропущенные слова заменяются многоточием.

Приложение. Приложение(я) является самостоятельной частью работы. В приложениях к ВКР помещают материал, дополняющий основной текст. Приложениями могут быть:

- графики, диаграммы;
- таблицы большого формата,
- статистические данные;
- формы бухгалтерской отчетности;
- фотографии, технические (процессуальные) документы и/или их фрагменты, а также тексты, которые по разным причинам не могут быть помещены в основной работе и т.д.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова "Приложение" и его обозначения. Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ. Допускается использование для обозначения приложений арабских цифр. После слова "Приложение" следует буква (или цифра), обозначающая его последовательность.

Приложения, как правило, оформляют на листах формата А4. Допускается оформлять приложения на листах формата А3, А2, А1 по ГОСТ 2.301-68.

Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц.

По объему работа должна быть не менее 50 страниц печатного текста.

Примерная структура выпускной квалификационной работы приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Примерная структура выпускной квалификационной работы

№ п/п	Элемент структуры курсовой работы/проекта	Объем (примерный) страниц
1	Титульный лист (<i>Приложение А</i>)	1
2	Задание	1
3	Аннотация	1
4	Содержание	1-2
5	Обозначения и сокращения (при наличии)	1
6	Введение (Обоснование проектирования, (исследования), цель и задачи выпускной работы)	5-6
7	Основная часть	60-70
10	Экономическая часть	8-10
11	Заключение (общие выводы по работе)	1-2
12	Библиографический список	3-5
13	Приложения	по необходимости

Методические указания по выполнению ВКР для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

4. Оформление текстового материала (ГОСТ 7.0.11 – 2011) и требования к структуре текста

1. ВКР должна быть выполнена печатным способом с использованием компьютера и принтера на одной стороне белой бумаги формата А 4 (210х297 мм).
2. Поля: с левой стороны – 25мм; с правой – 10мм; в верхней части – 20мм; в нижней – 20мм.
3. Тип шрифта: *Times New Roman Cyr*. Шрифт основного текста: обычный, размер 14 пт. Шрифт заголовков разделов (глав): полужирный, размер 16 пт. Шрифт заголовков подразделов: полужирный, размер 14 пт. Цвет шрифта должен быть черным. Межсимвольный интервал – обычный. Межстрочный интервал – полуторный. Абзацный отступ – 1,25 см.
4. Страницы должны быть пронумерованы. Первой страницей считается титульный лист, но номер страницы на нем не проставляется.
5. Главы имеют **сквозную нумерацию** в пределах работы и обозначаются арабскими цифрами. **В конце заголовка точка не ставится.** Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. **Переносы слов в заголовках не допускаются.**
6. Номер подраздела (параграфа) включает номер раздела (главы) и порядковый номер подраздела (параграфа), разделенные точкой. Пример – 1.1, 1.2 и т.д.
7. Главы работы по объему должны быть пропорциональными. Каждая глава начинается с новой страницы.

8. В работе необходимо чётко и логично излагать свои мысли, следует избегать повторений и отступлений от основной темы. Не следует загромождать текст длинными описательными материалами.
9. На последней странице ВКР ставятся дата окончания работы и подпись автора.
10. Законченную работу следует переплести в папку.

Опечатки, описки и графические неточности, обнаруженные в процессе выполнения, допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением в том же месте исправленного текста машинописным способом или черными чернилами. Помарки и следы не полностью удаленного прежнего текста не допускаются. Возможно наклеивание рисунков и фотографий.

Требования к изложению текста. Изложение содержания пояснительной записки должно быть кратким и четким. В тексте должны применяться научно-технические термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами или общепринятые в научно-технической литературе.

Условные буквенные обозначения величин, а также условные графические обозначения должны соответствовать требованиям государственных стандартов (это относится и к единицам измерения). Условные буквенные обозначения должны быть тождественными во всех разделах записки. Если в пояснительной записке принята особая система сокращения слов или наименований, то в ней должен быть приведен перечень принятых сокращений, который помещают перед «содержанием».

В тексте, за исключением формул, таблиц и рисунков, не допускается:

- применять математический знак минус (-) перед отрицательными значениям величин (следует писать слово «минус»);
- применять знак «Ø» для обозначения диаметра (следует писать слово «диаметр»). При указании размера или предельных отклонений диаметра на чертежах, помещенных в тексте документа, перед размерным числом следует писать знак «Ø»;
- применять без числовых значений математические знаки, например:
 - (больше), < (меньше), = (равно), > (больше или равно), < (меньше или равно),
 - ≠ (не равно), а также № (номер), % (процент);
- применять индексы стандартов, технических условий без регистрационного номера.

Правила печатания знаков. Знаки препинания (точка, запятая, двоеточие, точка с запятой, многоточие, восклицательный и вопросительный знаки) от предшествующих слов пробелом не отделяют, а от последующих отделяют одним пробелом.

Дефис от предшествующих и последующих элементов не отделяют.

Тире от предшествующих и последующих элементов отделяют обязательно.

Кавычки и скобки не отбивают от заключенных в них элементов. Знаки препинания от кавычек и скобок не отбивают.

Знак № применяют только с относящимися к нему числами, между ними ставят пробел.

Знаки сноски (звездочки или цифры) в основном тексте печатают без пробела, а от текста сноски отделяют одним ударом (напр.: слово¹, ¹ Слово).

Знаки процента и промилле от чисел отбивают.

Знаки углового градуса, минуты, секунды, терции от предыдущих чисел не отделяют, а от последующих отделяют пробелом (напр.: 5° 17'').

Знак градуса температуры отделяется от числа, если за ним следует сокращенное обозначение шкалы (напр., 15 °С, но 15° Цельсия).

Числа и даты. Многочисленные числа пишут арабскими цифрами и разбивают на классы (напр.: 13 692). Не разбивают четырехзначные числа и числа, обозначающие номера.

Числа должны быть отбиты от относящихся к ним наименований (напр.: 25 м). Числа с буквами в обозначениях не разбиваются (напр.: в пункте 2б). Числа и буквы, разделенные точкой, не имеют отбивки (напр.: 2.13.6).

Основные математические знаки перед числами в значении положительной или отрицательной величины, степени увеличения от чисел не отделяют (напр.: -15, $\times 20$).

Для обозначения диапазона значений употребляют один из способов: многоточие, тире, знак $\div$, либо предлоги от ... до По всему тексту следует придерживаться принципа единообразия.

Сложные существительные и прилагательные с числами в их составе рекомендуется писать в буквенно-цифровой форме (напр.: *150-летие*, *30-градусный*, *25-процентный*).

Стандартной формой написания дат является следующая: 20.03.93г. Возможны и другие как цифровые, так и словесно-цифровые формы: *20.03.1993г.*, *22 марта 1993 г.*, *1 сент. 1999 г.*

Все виды некалендарных лет (бюджетный, отчетный, учебный), т.е. начинающихся в одном году, а заканчивающихся в другом, пишут через косую черту: *В 1993/94 учебном году. Отчетный 1993/1994 год.*

Сокращения. Используемые сокращения должны соответствовать правилам грамматики, а также требованиям государственных стандартов.

Однотипные слова и словосочетания везде должны либо сокращаться, либо нет (напр.: *в 1919 году и XX веке* или *в 1919 г. и XX в.*; *и другие, то есть* или *и др., т.е.*).

Существует ряд общепринятых графических сокращений:

Сокращения, употребляемые самостоятельно: *и др.*, *и пр.*, *и т.д.*, *и т.п.*

Употребляемые только при именах и фамилиях: *г-н*, *т.*, *им.*, *акад.*, *д-р.*, *доц.*, *канд.физ.-мат.наук*, *ген.*, *чл.-кор.* Напр.: *доц. Иванов И.И.*

Слова, сокращаемые только при географических названиях: *г.*, *с.*, *пос.*, *обл.*, *ул.*, *просп.* Например: *в с.Н.Павловка*, но: *в нашем селе.*

Употребляемые при ссылках, в сочетании с цифрами или буквами: *гл.5*, *п.10*, *подп.2а*, *разд.А*, *с.54 – 598*, *рис.8.1*, *т.2*, *табл.10 – 12*, *ч.1.*

Употребляемые только при цифрах: *в.*, *вв.*, *г.*, *гг.*, *до н.э.*, *г.н.э.*, *тыс.*, *млн.*, *млрд.*, *экз.*, *к.*, *р.* Например: *20 млн. р.*, *5р. 20к.*

Используемые в тексте сокращения поясняют в скобках после первого употребления сокращаемого понятия. Напр.: *... заканчивается этапом составления технического задания (ТЗ).*

В пояснительной записке следует применять стандартизованные единицы физических величин, их наименования и обозначения в соответствии с ГОСТ8.417-2002 или ГОСТ8.430-88. В качестве обозначений предусмотрены буквенные обозначения и специальные знаки, напр.: *20.5кг*, *438 Дж/(кг·К)*, *36°C*. При написании сложных единиц комбинировать буквенные обозначения и наименования не допускается. Наряду с единицами СИ, при необходимости, в скобках указывают единицы ранее применявшихся систем, разрешенных к применению.

Требования к оформлению формул. Формулы должны быть оформлены в редакторе формул *EquationEditor* и вставлены в документ как объект.

Размеры шрифта для формул:

- | | |
|------------------|----------|
| – обычный | – 14 пт; |
| – крупный индекс | – 10 пт; |
| – мелкий индекс | – 8 пт; |
| – крупный символ | – 20 пт; |
| – мелкий символ | – 14 пт. |

Значения указанных символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, должны быть приведены непосредственно под формулой, причем каждый символ и его размерность пишутся с новой строки и в той последовательности, в которой они приведены в формуле. Первая строка расшифровки должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него.

Пример:

Мгновенное значение тока электроустановки определяют по синусоиде (формуле):

$$i = I_m \sin(\omega t + \Psi_i), \quad (3.1)$$

где I_m – амплитудное (максимальное) значение тока, А; ω – угловая частота колебаний, $\omega = 2\pi/T = 2\pi f$, рад/с; f – частота колебаний (число периодов в секунду), $f = \frac{1}{T}$, Гц; T – период колебаний, сек; t – изменение времени, сек; Ψ_i – начальная фаза тока:

Все формулы нумеруются арабскими цифрами, номер ставят с правой стороны листа на уровне формулы в круглых скобках. Номер формулы состоит из 2-х частей, разделенный точкой, например **(3.1)**, первая часть выделена под номер раздела, вторая часть – номер формулы. Допускается нумерация формул в пределах пояснительной записки. При переносе формулы номер ставят напротив последней строки в край текста. Если формула помещена в рамку, номер помещают вне рамки против основной строки формулы.

Группа формул, объединенных фигурной скобкой, имеет один номер, помещаемый точно против острия скобки.

При ссылке на формулу в тексте ее номер ставят в круглых скобках. *Например:*

Из формулы (3.1) следует...

В конце формулы и в тексте перед ней знаки препинания ставят в соответствии с правилами пунктуации. Формулы, следующие одна за другой, отделяют запятой или точкой с запятой, которые ставят за формулами до их номера. Переносы формул со строки на строку осуществляются в первую очередь на знаках отношения ($=$; $\neq$; $\geq$, $\leq$ и т.п.), во вторую – на знаках сложения и вычитания, в третью – на знаке умножения в виде косоугольного креста. Знак следует повторить в начале второй строки. Все расчеты представляются в системе СИ.

Требования к оформлению иллюстраций. Иллюстрации, сопровождающие пояснительную записку, могут быть выполнены в виде диаграмм, номограмм, графиков, чертежей, карт, фотоснимков и др. Указанный материал выполняется на формате А4, т.е. размеры иллюстраций не должны превышать формата страницы с учетом полей. Иллюстрации могут быть расположены по тексту пояснительной записки, а также даны в приложении. Сложные иллюстрации могут выполняться на листах формата А3 и больше со сгибом для размещения в пояснительной записке.

Все иллюстрации нумеруются в пределах текста арабскими цифрами (если их более одной). Нумерация рисунков может быть как сквозной, например, **Рис. 1**, так и индексационной (по главам пояснительной записки, например, **Рис. 3.1**). В тексте, где идет речь о теме, связанной с иллюстрацией, помещают ссылку либо в виде заключенного в круглые скобки выражения (**рис. 3.1**) либо в виде оборота типа «...как это видно на **рис. 3.1**».

Подпись к рисунку располагается под ним посередине строки. Слово «Рисунок» пишется полностью. В этом случае подпись должна выглядеть так: Рисунок 2 - Жизненные формы растений

Точка в конце названия не ставится.

При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рис. 2» при сквозной нумерации и «... в соответствии с рис. 1.2» при нумерации в пределах раздела.

Независимо от того, какая представлена иллюстрация - в виде схемы, графика, диаграммы - подпись всегда должна быть «Рисунок». Подписи типа «Схема 1.2», «Диагр. 1.5» не допускаются.

Схемы, графики, диаграммы (если они не внесены в приложения) должны размещаться сразу после ссылки на них в тексте курсовой работы/проекта. Допускается размещение иллюстраций через определенный промежуток текста в том случае, если размещение иллюстрации непосредственно после ссылки на нее приведет к разрыву и переносу ее на следующую страницу.

Если в тексте документа имеется иллюстрация, на которой изображены составные части изделия, то на этой иллюстрации должны быть указаны номера позиций этих

составных частей в пределах данной иллюстрации, которые располагают в возрастающем порядке, за исключением повторяющихся позиций, а для электро- и радиоэлементов - позиционные обозначения, установленные в схемах данного изделия.

Исключение составляют электро- и радиоэлементы, являющиеся органами регулировки или настройки, для которых (кроме номера позиции) дополнительно указывают в подрисуночном тексте назначение каждой регулировки и настройки, позиционное обозначение и надписи на соответствующей планке или панели.

Допускается, при необходимости, номер, присвоенный составной части изделия на иллюстрации, сохранять в пределах документа.

Для схем расположения элементов конструкций и архитектурно-строительных чертежей зданий (сооружений) указывают марки элементов. При ссылке в тексте на отдельные элементы деталей (отверстия, пазы, канавки, буртики и др.) их обозначают прописными буквами русского алфавита.

При оформлении графиков оси (абсцисс и ординат) вычерчиваются сплошными линиями. На концах координатных осей стрелок не ставят (рис.3.1). Числовые значения масштаба шкал осей координат пишут за пределами графика (левее оси ординат и ниже оси абсцисс). По осям координат должны быть указаны условные обозначения и размерности отложенных величин в принятых сокращениях. На графике следует писать только принятые в тексте условные буквенные обозначения. Надписи, относящиеся к кривым и точкам, оставляют только в тех случаях, когда их немного, и они являются краткими. Многословные надписи заменяют цифрами, а расшифровку приводят в подрисуночной подписи.

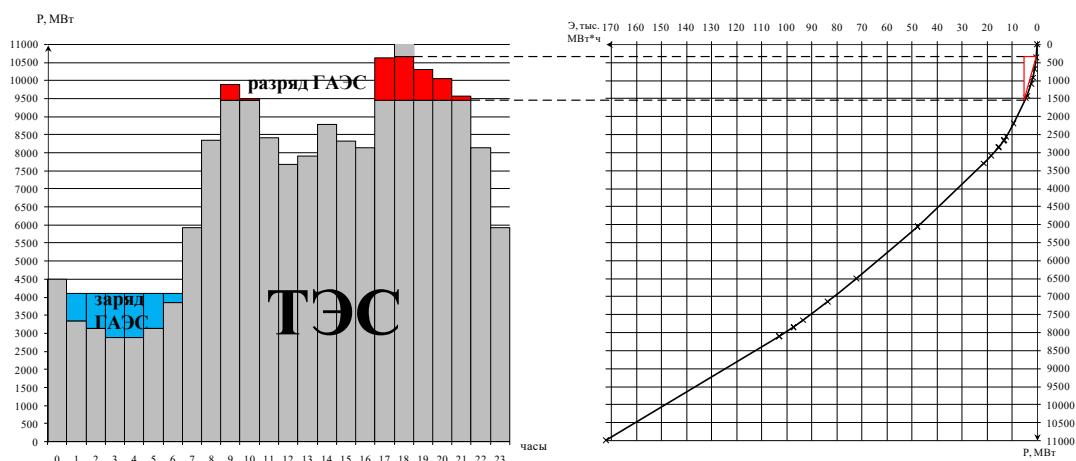


Рисунок 3.1. – Работа ТЭС с ГАЭС в зимний период (с корректировкой установленной мощности ТЭС)

Схемы выполняют без соблюдения масштаба и пространственного расположения. В этом случае это должна выглядеть так:

Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки таблицы, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей. Но заголовок столбцов и строк таблицы должны быть отделены линией от остальной части таблицы.

При заимствовании таблиц из какого-либо источника, последнее оформляется сноска на источник в соответствии с требованиями к оформлению сносок.

Пример:

Таблица 3 – Параметры генераторов $G1$ и $G2$

Значения параметров k -ой гармоники									
$G1$	k	0	1	2	3	4	5	6	7
	U_0 , В	15,55	—	—	—	—	—	—	—
	U_{mk} , В	—	33,50	28,76	22,25	15,85	10,99	7,95	5,78
	$\psi_{k, гр.}$	—	315,28	173,64	38,73	267,66	142,73	21,57	260,43
	k	8	9	10	11	12	13	14	15

При переносе таблицы

-----разрыв страницы-----

Продолжение таблицы 3

$G2$	k	0	1	2	3	4	5	6	7
	U_0 , В	15,5	—	—	—	—	—	—	—
	U_{mk} , В	—	33,5	28,76	22,25	15,85	10,99	7,95	5,78
	$\psi_{k, гр.}$	—	135,28	353,64	218,73	87,66	322,73	201,57	80,43
	k	8	9	10	11	12	13	14	15

Оформление библиографического списка (ГОСТ 7.1-2003)

Оформление книг

с 1 автором

1. Лещинская, Т.Б. Электроснабжение сельского хозяйства [Текст]: Учебник для студентов сред. спец. заведений/ Т.Б. Лещинская М.: Колос, 2006 – 368 с.

с 2-3 авторами

- Будзко, И.А. Электроснабжение сельского хозяйства [Текст]: Учебник для ВУЗов/ И.А. Будзко, Т.Б. Лещинская, В.И. Сукманов М.: Колос, 2000. – 536 с.
- Лещинская, Т.Б. Электроснабжение сельского хозяйства [Текст]: Учебник для студентов высших учебных заведений /Т.Б. Лещинская, И.В.Наумов, М.: Бибком, 2015. – 656 с.

с 4 и более авторами

1. Щербаков, Е. Ф. Электроснабжение и электропотребление в сельском хозяйстве: учебное пособие / Е. Ф. Щербаков, Д. С. Александров, А. Л. Дубов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 392 с.

Оформление учебников и учебных пособий под редакцией

Семичевский, П.А., Электроснабжение населенного пункта. [Текст]: учебное пособие по курсовому и дипломному проектированию./ П.А. Семичевский., Т.Б. Лещинская, С.И. Белов – М.: МГАУ, 2009 – 141 с.

Лещинская, Т.Б. Электроснабжение сельского хозяйства [Текст]: Учебник для студентов высших учебных заведений /Т.Б. Лещинская, И.В.Наумов, М.: Бибком, 2015. – 656 с.

Для многотомных книг

1. Неклепаев, Б.Н. Электрическая часть электростанций и подстанций Т.2. / Б.Н. Неклепаев. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 231 с.

Словари и энциклопедии

Ожегов, С. И. Толковый словарь русского языка / С. И. Ожегов, Н. Ю. Шведова. - М.: Азбуковник, 2000. - 940 с.

Экономическая энциклопедия / Е. И. Александрова [и др.]. - М.: Экономика, 1999. - 1055 с.

Оформление статей из журналов и периодических сборников

1. Стребков, Д.С. Возобновляемые источники энергии в ВИЭСХ – история и перспективы/ Д.С. Стребков, Л.Д. Сагинов // Вестник ВИЭСХ. – 2015. – № 1(18). – С. 3-5.
2. Krylova, V.V. Hypoxic stress and the transport systems of the peribacteroid membrane of bean root nodules / V.V. Krylova, S.F. Izmailov // Applied Biochemistry and Microbiology, 2011. - Vol. 47. - №1. - P.12-17.
3. Шевкун, Н.А. Применение пневмоакустических распылителей жидкости в конструкции опрыскивателей для садоводства/ Н.А. Шевкун, В.А. Шевкун, Р.Е. Глушанков//Доклады ТСХА: Сборник статей. – 2015. – Вып.287. Т.II. Ч. 1. – С. 313-315.
4. Shumakova, K.B., Burmistrova A.Yu. The development of rational drip irrigation schedule for growing nursery apple trees (*Malus domestica* Borkh.) in the Moscow region/ K.B. Shumakova, A.Yu. Burmistrova // European science and technology: materials of the IV international research and practice conference. Vol. 1. Publishing office Vela VerlagWaldkraiburg – Munich – Germany, 2013. - P. 452–458.

Диссертация

Самарин, Г.Н. Энергосберегающая технология формирования микроклимата в животноводческих помещениях. – Дисс. док. техн. наук. Москва, 2009. – 442 с.

Автореферат диссертации

Кириченко А.С. Обоснование параметров комбинированной системы солнечного теплохолодоснабжения: Автореф. дис. канд. техн. наук: 05.14.08 – М.: 2015. – 27с.

Описание нормативно-технических и технических документов

1. ГОСТ 11677-85. Трансформаторы. Термины и определения.
2. ГОСТ 14209-85. Нагрузочная способность трансформаторов. Номинальные данные и характеристики.
3. ГОСТ 27514-87. Короткие замыкания в электроустановках. Методы расчета в электроустановках переменного тока напряжением свыше 1 кВ.
4. ГОСТ 32144-2013. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.
5. ГОСТ Р 52373-2015. Провода самонесущие изолированные и защищенные для воздушных линий электропередачи. Общие технические условия.

6. Пат. 2187888 Российская Федерация, МПК7 Н 04 В 1/38, Н 04 J 13/00. Приемопередающее устройство / Чугаева В. И.; заявитель и патентообладатель Воронеж. науч.-исслед. ин-т связи.— №2000131736/09; заявл. 18.12.00; опубл. 20.08.02, Бюл. №23 (II ч.). – 3 с.

Описание официальных изданий

Конституция Российской Федерации: принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 года.— М.: Эксмо, 2013. – 63 с.

Депонированные научные работы

1. Крылов, А.В. Гетерофазная кристаллизация бромида серебра/ А.В.Крылов, В.В.Бабкин; Редкол. «Журн. прикладной химии». – Л., 1982. – 11с. –Деп. в ВИНТИ 24.03.82; № 1286-82.
2. Кузнецов, Ю.С. Изменение скорости звука в холодильных расплавах / Ю. С. Кузнецов; Моск. хим.-технол. ун-т. – М., 1982. – 10с. –Деп. в ВИНТИ 27.05.82; № 2641.

Электронные ресурсы

1. Суров, В.В. Продуктивность звена полевого севооборота / В.В. Суров, О.В. Чухина // Молочнохозяйственный вестник. – 2012. – №4(8) [Электронный журнал]. – С.18-23. – Режим доступа: URL molochnoe.ru/journal.
2. Защита персональных данных пользователей и сотрудников библиотеки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.nbrkomi.ru>. – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 14.04.2014).

Оформление графических материалов

Графическая часть выполняется на одной стороне белой чертёжной бумаги в соответствии с требованиями ГОСТ 2.301-68 формата А1 (594х841). В обоснованных случаях для отдельных листов допускается применение других форматов.

Требования к оформлению графической части изложены в стандартах ЕСКД: ГОСТ 2.302-68* «Масштабы»; ГОСТ 2.303-68* «Линии»; ГОСТ 2.304-81* «Шрифты», ГОСТ 2.305-2008 «Изображения – виды, разрезы, сечения», графики, диаграммы должны выполняться по ГОСТ Р 50-77-88. и т. д.

Основная надпись на чертежах выполняется по ГОСТ 2.104-2006. Оформление основной надписи графической части выполняется в соответствии с ГОСТ Р 21.1101-2013 СПДС.

Каждый чертеж графической части снабжается основной надписью (угловым штампом) по форме 1, приведенной в приложении Г.

В графах основной надписи (номера граф показаны в скобках) указывают следующее.

В графе 1 – наименование изделия, вычерченного в данном формате, а также наименование документа, если этому документу присвоен шифр.

В графе 2 – шифр изделия (документа) ВКР.16.00.00.00.00, который состоит из следующих обозначений:

ВКР – выпускная квалификационная работа;

16 – год выпуска;

00 – индекс кафедры (93 – «Теплотехника, гидравлика и энергообеспечение предприятий);

00 – номер раздела пояснительной записки;

00 – номер сборочной единицы, присваиваемый студентом;

00 – номер детали, присваиваемый студентом;

00 – шифр документа.

Шифр документа определяется его видом и согласно ГОСТ 2.102.2013 и ГОСТ 2.701–84 должен иметь обозначения:

СБ – сборочный чертеж; ВО – чертеж общего вида;

МЧ – монтажный чертеж; ПЗ – пояснительная записка;

ГЧ – габаритный чертеж; ТТ – технические требования,

Р– ремонтные чертежи всех видов;

Э – схема электрическая;

Г – схема гидравлическая;

РСБ – ремонтно-сборочный чертеж;

С – схема комбинированная.

В графе 3 – обозначение материала детали (графу заполняют только на чертежах деталей).

В графе 4 – литер данного документа (например, У – учебный документ).

В графе 5 – массу изделия по ГОСТ 2.109–73.

На чертежах деталей указывают теоретическую массу изделия в килограммах без обозначения единицы измерения.

В графе 6 – масштаб в соответствии с ГОСТ 2.302–68 и ГОСТ 2.109–73.

В графе 7 – порядковый номер листа (на документах, состоящих из одного листа, графу не заполняют).

В графе 8 – общее число листов (графу заполняют только на первом листе).

В графе 9 – наименование университета, номер учебной группы, наименование факультета (сокращенно инициалами), например: РГАУ – МСХА, 407, ЭФ.

В графе 10 – характер работы, выполняемой лицом, подписывающим документ.

В графе 11 – фамилии лиц, подписавших документ.

В графе 12 – подписи лиц, фамилии которых указаны в графе 11.

В графе 13 – дата подписания документа.

Графы 14...18 – не заполняют.

Чертежи должны быть оформлены в полном соответствии с государственными стандартами: «Единой системы конструкторской документации» (ЕСКД); «Системы проектной документации для строительства» (СПДС) и других нормативных документов. На каждом листе тонкими линиями отмечается внешняя рамка по размеру формата листа, причем вдоль короткой стороны слева оставляется поле шириной 25 мм для подшивки листа. В правом нижнем углу располагается основная подпись установленной формы.

Требования к лингвистическому оформлению ВКР.

ВКР должна быть написана логически последовательно, литературным языком. Повторное употребление одного и того же слова, если это возможно, допустимо через 50 – 100 слов. Не должны употребляться как излишне пространные и сложно построенные предложения, так и чрезмерно краткие лаконичные фразы, слабо между собой связанные, допускающие двойные толкования и т. д.

При написании ВКР не рекомендуется вести изложение от первого лица единственного числа: «я наблюдал», «я считаю», «по моему мнению» и т.д. Корректнее использовать местоимение «мы». Допускаются обороты с сохранением первого лица множественного числа, в которых исключается местоимение «мы», то есть фразы строятся с употреблением слов «наблюдаем», «устанавливаем», «имеем». Можно использовать выражения «на наш взгляд», «по нашему мнению», однако предпочтительнее выражать ту же мысль в безличной форме, например:

- изучение педагогического опыта свидетельствует о том, что ...;
- на основе выполненного анализа можно утверждать ...;
- проведенные исследования подтвердили...;
- представляется целесообразным отметить;
- установлено, что;
- делается вывод о...;
- следует подчеркнуть, выделить;
- можно сделать вывод о том, что;
- необходимо рассмотреть, изучить, дополнить;
- в работе рассматриваются, анализируются...

При написании ВКР необходимо пользоваться языком научного изложения. Здесь могут быть использованы следующие слова и выражения:

- для указания на последовательность развития мысли и временную соотнесенность:
 - *прежде всего, сначала, в первую очередь;*
 - *во – первых, во – вторых и т. д.;*
 - *затем, далее, в заключение, итак, наконец;*
 - *до сих пор, ранее, в предыдущих исследованиях, до настоящего времени;*
 - *в последние годы, десятилетия;*
- для сопоставления и противопоставления:
 - *однако, в то время как, тем не менее, но, вместе с тем;*
 - *как..., так и...;*
 - *с одной стороны..., с другой стороны, не только..., но и;*
 - *по сравнению, в отличие, в противоположность;*
- для указания на следствие, причинность:
 - *таким образом, следовательно, итак, в связи с этим;*
 - *отсюда следует, понятно, ясно;*
 - *это позволяет сделать вывод, заключение;*
 - *свидетельствует, говорит, дает возможность;*
 - *в результате;*
- для дополнения и уточнения:
 - *помимо этого, кроме того, также и, наряду с..., в частности;*
 - *главным образом, особенно, именно;*
- для иллюстрации сказанного:
 - *например, так;*
 - *проиллюстрируем сказанное следующим примером, приведем пример;*
 - *подтверждением выше сказанного является;*
- для ссылки на предыдущие высказывания, мнения, исследования и т.д.:
 - *было установлено, рассмотрено, выявлено, проанализировано;*
 - *как говорилось, отмечалось, подчеркивалось;*
 - *аналогичный, подобный, идентичный анализ, результат;*
 - *по мнению X, как отмечает X, согласно теории X;*
- для введения новой информации:
 - *рассмотрим следующие случаи, дополнительные примеры;*
 - *перейдем к рассмотрению, анализу, описанию;*
 - *остановимся более детально на...;*
 - *следующим вопросом является...;*
 - *еще одним важнейшим аспектом изучаемой проблемы является...;*
- для выражения логических связей между частями высказывания:
 - *как показал анализ, как было сказано выше;*
 - *на основании полученных данных;*
 - *проведенное исследование позволяет сделать вывод;*
 - *резюмируя сказанное;*
 - *дальнейшие перспективы исследования связаны с....*

Письменная речь требует использования в тексте большого числа развернутых предложений, включающих придаточные предложения, причастные и деепричастные обороты. В связи с этим часто употребляются составные подчинительные союзы и клише:

- *поскольку, благодаря тому что, в соответствии с...;*
- *в связи, в результате;*
- *при условии, что, несмотря на...;*
- *наряду с..., в течение, в ходе, по мере.*

Необходимо определить основные понятия по теме исследования, чтобы использование их в тексте ВКР было однозначным. Это означает: то или иное понятие,

которое разными учеными может трактоваться по-разному, должно во всем тексте данной работы от начала до конца иметь лишь одно, четко определенное автором ВКР.

В ВКР должно быть соблюдено единство стиля изложения, обеспечена орфографическая, синтаксическая и стилистическая грамотность в соответствии с нормами современного русского языка.

5. Требования к содержанию ВКР

В аннотации дается краткая характеристика выпускной квалификационной работы, в основном это сведения об объеме работы, количестве иллюстраций, таблиц, количестве использованных источников, собственно текст аннотации, отражающий цель работы, полученные результаты и их новизну, эффективность и область применения, технико-экономические характеристики. Общий объем аннотации должен быть не более 2/3 страницы. В аннотации необходимо употреблять синтаксические конструкции, свойственные научному и техническому языку.

Введение

Введение представляет собой наиболее ответственную часть магистерской диссертации, поскольку содержит в сжатой форме все фундаментальные положения, обоснованию которых посвящена диссертация. Это актуальность выбранной темы, степень её разработанности, цель и содержание поставленных задач, объект и предмет исследования, избранные методы исследования, его теоретическая, нормативная и эмпирическая основа, научная новизна, положения, выносимые на защиту, их теоретическая значимость и прикладная ценность.

Обоснование актуальности выбранной системы - начальный этап любого исследования. И то, как автор умеет выбрать тему и насколько правильно он эту тему понимает и оценивает с точки зрения своевременности и социальной значимости, характеризует его научную зрелость и профессиональную подготовленность.

Освещение актуальности не должно быть многословным. Нужно показать главное - суть проблемной ситуации, из чего и будет видна актуальность темы. Актуальность может быть определена как значимость, важность, приоритетность среди других тем и событий, злободневность.

Любое научное исследование проводится для того, чтобы преодолеть определенные трудности в процессе познания новых явлений, объяснить ранее неизвестные факты или выявить неполноту старых способов объяснения известных фактов.

Актуальность

Актуальность темы определяет потребности общества в получении каких-либо новых знаний в этой области. Как любой другой продукт, ожидаемые новые знания нуждаются в обосновании потребности: кому, для каких целей эти знания нужны, каков объем, качество этих знаний и т.д.

От доказательства актуальности выбранной темы логично перейти к формулировке цели исследования, а также указать на конкретные задачи, которые предстоит решать в соответствии с этой целью. Это обычно делается в форме перечисления (*изучить... описать... установить... выяснить и т.п.*). Желание исследователя ответить на вопросы по объему и качеству новых знаний определяет цель исследования. Определение цели - весьма важный этап в исследовании, так как она определяет и задачи самого исследователя: что изучать, что анализировать, какими методами можно получить новые знания.

Далее формулируются объект и предмет исследования. Объект научного исследования - это избранный элемент реальности, который обладает очевидными границами, относительной автономностью существования и как-то проявляет себя по отношению к окружающей среды. Объект порождает проблемную ситуацию и избирается для изучения. Предмет научного исследования - логическое описание объекта, избирательность которого определена предпочтениями исследователя в выборе точки

мысленного обзора, аспекта, «среза» отдельных проявлений наблюдаемого сегмента реальности.

Объект и предмет исследования как категории научного процесса соотносятся между собой как общее и частное. В объекте выделяется та его часть, которая служит предметом исследования. Именно на него направлено основное внимание диссертанта, именно предмет исследования определяет тему диссертационной работы, которая обозначается на титульном листе как ее заглавие.

Мастерство в определении предмета традиционно связывается с тем, насколько исследователь приблизился при его идеальном конструировании, во-первых, к сфере наиболее актуальных динамических состояний объекта (возможность объяснить происхождение и развитие, генезис, проявляющиеся внешне противоречия явления) и, во-вторых, к области существенных связей и элементов, изменение которых оказывает влияние на всю систему организации объекта. Объект исследования всегда шире, чем его предмет. Если объект - это область деятельности, то предмет — это изучаемый процесс в рамках объекта исследования. После этого необходимо показать методологическую, теоретическую, нормативную и эмпирическую основу диссертации, её новизну, сформулировать положения, выносимые на защиту, обосновать теоретическую и практическую значимость исследования.

В заключительной части введения необходимо кратко сказать о структуре работы.

В разделе **«Анализ исходных данных и обоснование темы ВКР»** студент на основании изучения с литературных источников и патентов выполняет критический анализ современных достижений по известным техническим решениям, включая патентные решения по объекту проектирования, указывая их преимущества и недостатки, проводит оценку технико-экономических характеристик объекта проектирования и определяет предмет его исследования, на основании проведенного анализа обосновывает необходимость совершенствования объекта проектирования путем замены или модернизации его электрооборудования или технологического процесса, формулирует цели и задачи исследования, определяет теоретическую и практическую новизну обоснованного решения по объекту проектирования.

В основной части ВКР излагаются разделы, по выполненным теоретическим и экспериментальным исследованиям по теме диссертации и технико-экономическом обосновании внедрения предлагаемого технического решения. Целью научных исследований является поиск различных вариантов наиболее прогрессивных технических, технологических и организационных решений.

Материал исследовательской части должен содержать теоретические положения, методику исследования, результаты экспериментов, выводы. Результаты исследований представляются в виде таблиц, статистических оценок параметров, графиков.

Расчетами доказываемся преимущества принятых решений, позволяющих повысить производительность труда, снизить себестоимость, улучшить качество, надежность выполняемых работ и эффективность производства в целом. При использовании для расчетов компьютерных программ рекомендуется приводить алгоритм решения задачи.

Основная часть ВКР должна также содержать экономическое обоснование всех проектных предложений. В эту часть работы включают:

- технико-экономическое обоснование целесообразности внедрения предлагаемого проектного решения и расчет экономического эффекта от его внедрения за рассматриваемый период;
- расчет экономического эффекта в целом от внедрения всего проекта, а также расчет других технико-экономических показателей, характеризующих эффективность проекта (величина дополнительных капитальных вложений, проектная себестоимость, срок окупаемости капитальных вложений и т.д.).

Все мероприятия основной части должны быть увязаны с темой ВКР, и носить конкретный характер. Все предложения должны быть обоснованы необходимыми расчетами

и ссылками на собственные исследования и литературу. Экономическая часть работы должна быть тесно увязана с предшествующими разделами (частями) ВКР и логически вытекать из них.

Заключение выпускной квалификационной работы содержит краткие выводы по результатам проектирования, рекомендации по использованию полученных результатов и оценку ожидаемой экономической эффективности от внедрения разработок в производство;

Приложения содержат материалы вспомогательного характера: однотипные расчеты, промежуточные математические выкладки, таблицы вспомогательных данных, заимствованные программы расчетов на ЭВМ, акты внедрения результатов выполненной работы в производство.

Примерный вид содержания магистерской диссертации:

Содержание

Введение

1. Анализ исходных данных и обоснование темы ВКР.....

1.1. Краткая характеристика объекта проектирования
(и источников его электроснабжения).....

1.2. Анализ современных технических решений по
электроснабжению объекта проектирования.....

1.3. Обоснование цели и формулирование задач ВКР.....

2. Теоретическое обоснование новизны предлагаемого
технического решения по объекту проектирования.....

2.1. Теоретическое описание исходных технических решений.....

2.2. Определение новизны предлагаемого технического решения.....

2.3. Разработка математической модели (математическое описание)
предлагаемого технического решения.....

Выводы по второй главе.....

3. Разработка и исследование предлагаемого технического решения.....

3.1. Разработка схемы (модели, конструкции, устройства, технологии,
технологического процесса) предлагаемого технического решения..

3.2. Разработка методики экспериментального (теоретического)
исследования предлагаемого технического решения.....

3.3. Исследование предлагаемого технического решения.....

Выводы по третьей главе

4. Технико-экономическое обоснование внедрения предлагаемого технического
решения.....

4.1. Оценка капитальных вложений по внедрения.....

4.2. Определение издержек и затрат на эксплуатацию.....

4.2. Экономическая оценка внедрения предлагаемого технического
решения.....

Выводы по четвертой главе.....

Заключение (выводы) по диссертации.....

Библиографический список.....

Приложения (в случае необходимости).....

За достоверность результатов, представленных в ВКР, несет ответственность студент
– автор выпускной работы.

6. Примерная тематика и порядок утверждения тем ВКР

Примерные темы ВКР магистра определяются выпускающей кафедрой «Электроснабжение и электротехника», курирующей направление подготовки 13.04.02 – «Электроэнергетика и электротехника», направленность (профиль) – «Электроснабжение»

доводятся до каждого студента на 1 курсе в виде списка тем для всех форм обучения, подписанного директором института и заведующим кафедрой.

Темы выпускных квалификационных работ обучающихся утверждаются приказом по университету не позднее, чем за 6 месяцев до даты начала государственной итоговой аттестации.

Студенту предоставляется право выбора темы ВКР.

По письменному заявлению обучающегося (нескольких обучающихся, выполняющих выпускную квалификационную работу совместно) на имя заведующего выпускающей кафедрой «Электроснабжение и электротехника», курирующей направление подготовки 13.04.02 – «Электроэнергетика и электротехника», направленность (профиль) – «Электроснабжение» может быть предоставлено право обучающемуся (обучающимся) возможность подготовки и защиты выпускной квалификационной работы по теме, предложенной обучающимся (обучающимися), в случае обоснованности целесообразности ее разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности.

Темы выпускных квалификационных работ студентов заочного, очно-заочного обучения могут соотноситься с темами, определенной для выпускников очного обучения в некоторой её части, но при окончательном её утверждении (при закреплении) не должны быть тождественны.

Тема ВКР должна быть актуальной, соответствовать специализации кафедры. Темы могут быть теоретического или практического применения. Темы ВКР рассматриваются и утверждаются на ученом совете института.

Закрепление тем ВКР и руководителей, консультантов рассматривается на заседаниях выпускающих кафедр, оформляется протоколом. По представлению выпускающих кафедр директорат института формирует проект приказа, который передается в учебно-методическое управление для оформления приказа по университету об утверждении тем, руководителей, консультантов. Ответственность за подготовку приказа в указанные сроки несет заведующий выпускающей кафедрой, директор института.

Изменение темы ВКР или руководителя разрешается в исключительных случаях по заявлению студента, согласованного с заведующим выпускающей кафедрой. Все изменения утверждаются приказом проректора по учебной работе.

Примерные темы ВКР представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Примерные темы ВКР

1. Совершенствование система автономного электроснабжения фермерского дома
2.Разработка и исследование частотно-регулируемого электропривода маслянных выключателей
3.Разработка технических решений по повышению устойчивости электрооборудования к действию электромагнитных помех
4. Повышение энергоэффективности сельских электрических сетей
5.Повышение энергоэффективности электроснабжения института океанологии Российской академии наук
6.Совершенствование технических и организационных мероприятий по обслуживанию трансформаторной подстанции 110/10 кВ.
7.Совершенствование методики энергоаудита сетей 10/0,38 кВ
8. Совершенствование систем учета и контроля электрической энергии в сельских сетях 0,4 кВ.
9.Защита от перенапряжений распределительных воздушных ЛЭП 35-10 кВ с использованием мультикамерных искровых разрядников
10.Автоматизированное управление электрогенераторами автономной системы

электроснабжения
11.Оценка влияния несимметрии напряжений на показания приборов учета энергии в системах сельского электроснабжения
12.Применение резервных электростанций для повышения надежности электроснабжения сельскохозяйственных потребителей
13.Эффективность рекуперации электрической энергии двигателя подъемника
14.Оценка энергоэффективности когенерационных газопоршневых электростанций тепличных комбинатов
15. Повышение энергоэффективности автономных газогенераторных электростанций удаленных потребителей
16.Контроль тепловых режимов сельских сетей
17.Оптимизация параметров системы электроснабжения Истринского РЭС
18.Компенсация реактивной мощности сельских распределительных линий электропередачи
19.Повышение энергоэффективности автономных систем электроснабжения с аккумулированием энергии

7. Порядок выполнения и представления в ГЭК ВКР

Выполнение ВКР осуществляется студентом в соответствии с заданием. Задание, конкретизирующее объем и содержание ВКР, выдается студенту руководителем. При необходимости выпускнику для подготовки ВКР назначаются консультанты по отдельным разделам.

Руководитель ВКР магистра:

- в соответствии с темой выдает студенту задание на практику для сбора материала;
- выдает студенту задание на ВКР;
- разрабатывает вместе со студентом календарный график выполнения работы, утверждаемый заведующим кафедрой;
- рекомендует студенту литературу и другие информационные источники;
- проводит систематические консультации;
- проверяет выполнение работы (по частям и в целом);
- при необходимости после преддипломной практики вносит изменения в задание на выпускную квалификационную работу.

Сроки выполнения ВКР определяются учебным планом и графиком учебного процесса (8-ой семестр, 6 недель).

ВКР оформляется с соблюдением действующих стандартов на оформление соответствующих видов документации, требований методических указаний по выполнению ВКР (магистерских работ) по направлению подготовки 13.04.02 – «Электроэнергетика и электротехника». Объем, структура пояснительной записки по направлению подготовки 13.04.02 – «Электроэнергетика и электротехника», направленность (профиль) – «Электроснабжение» не может быть не менее 80 и не более 100 страниц (с интервалом 1,5 пт. и размером шрифта 14 Times New Roman).

В перечень дополнительных материалов входит:

- программный продукт;
- патент на полезную модель;
- макеты электрооборудования, систем управления,

Законченная ВКР передается студентом своему руководителю не позднее, чем за 2 недели до установленного срока защиты для написания отзыва руководителя, после этого, подписанная руководителем работа подлежит рецензированию.

Руководитель готовит отзыв на ВКР магистра по следующим разделам:

- актуальность темы и значимость работы;
- степень соответствия работы заданию;
- оценка теоретического и практического содержания работы;

- качество оформления работы;
- характеристика студента ходе выполнения работы;
- достоинства и недостатки работы;
- соответствие ВКР предъявляемым требованиям к данному виду работы, возможности присвоения квалификации и надписи на титульном листе работы «к защите» или «на доработку».

Для проведения рецензирования выпускной квалификационной работы указанная работа направляется рецензенту из числа лиц, не являющихся работниками кафедры на которой выполнена выпускная квалификационная работа. Рецензент проводит анализ выпускной квалификационной работы и представляет письменную рецензию на указанную работу (далее - рецензия).

Если выпускная квалификационная работа имеет междисциплинарный характер, она направляется нескольким рецензентам. В ином случае число рецензентов устанавливается университетом.

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

Тексты выпускных квалификационных работ, за исключением текстов выпускных квалификационных работ, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, размещаются университетом в электронно-библиотечной системе организации и проверяются на объём заимствования.

При необходимости выпускающая кафедра «Электроснабжение и электротехника», курирующая направление подготовки 13.04.02 – «Электроэнергетика и электротехника», направленность (профиль) – «Электроснабжение» организует и проводит предварительную защиту ВКР в сроки, установленные графиком учебного процесса.

Допуск к защите ВКР осуществляет заведующий выпускающей кафедрой. Если заведующий кафедрой, исходя из содержания отзывов руководителя и рецензента, не считает возможным допустить студента к защите ВКР, вопрос об этом должен рассматриваться на заседании учебно-методической комиссии института с участием руководителя и автора работы. Решение учебно-методической комиссии доводится до сведения деканата.

В ГЭК по защите выпускных квалификационных работ до начала защиты представляются следующие документы:

- Приказ профильного проректора о допуске к защите студентов, выполнивших все требования учебного плана и программы подготовки соответствующего уровня;
- ВКР;
- Рецензию на ВКР с оценкой работы;
- Отзыв руководителя.

7.1 Порядок защиты ВКР

Процедура проведения государственных аттестационных испытаний определяется Порядком о государственной итоговой аттестации выпускников ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», которое доводится до сведения студентов всех форм получения образования не позднее, чем за полгода до начала государственной итоговой аттестации.

Обучающийся, не прошедший одно государственное аттестационное испытание по уважительной причине, допускается к сдаче следующего государственного аттестационного испытания (при его наличии).

Защита выпускной квалификационной работы является завершающим этапом государственной итоговой аттестации выпускника.

Работа государственной экзаменационной комиссии проводится в сроки, предусмотренные учебным планом и календарным учебным графиком. График работы ГЭК согласовывается председателем ГЭК не позднее, чем за месяц до начала работы.

Процедура защиты ВКР включает в себя:

- открытие заседания ГЭК (председатель, заместитель председателя излагает порядок защиты, принятия решения, оглашения результатов ГЭК);
- представление председателем (секретарем) ГЭК выпускника (фамилия, имя, отчество), темы, руководителя;
- доклад выпускника;
- вопросы членов ГЭК (записываются в протокол);
- заслушивание отзыв руководителя;
- заслушивание рецензии;
- заключительное слово выпускника (ответы на высказанные замечания).

В процессе защиты ВКР магистр студент делает доклад об основных результатах своей работы продолжительностью не более 10 минут. Затем отвечает на вопросы членов комиссии по существу работы, а также на вопросы, отвечающие общим требованиям к профессиональному уровню выпускника, предусмотренные ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.02 – «Электроэнергетика и электротехника», направленность (профиль) – «Электроснабжение». Общая продолжительность защиты ВКР не более 30 минут.

1. Представление темы ВКР.
2. Актуальность проблемы.
3. Результаты анализа проблемы, цель и задачи исследования.
4. Результаты разработки основной части ВКР: теоретические, экспериментальные, технико-экономическое обоснование внедрения предлагаемого технического решения.
5. Основные направления совершенствования предлагаемого технического решения. Перспективность развития направления, в том числе и внедрения (мероприятия по внедрению) либо результаты внедрения.
6. Заключение (общие выводы).

Обучающийся может по рекомендации кафедры представить дополнительно краткое содержание ВКР на одном из иностранных языков, которое оглашается на защите выпускной работы и может сопровождаться вопросами к студенту на этом языке.

Согласно Регламенту подготовки и защиты выпускной квалификационной работы по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в формате «Стартап как диплом» в ФГБОУ ВО «Российском государственном аграрном университете-МСХА имени К.А. Тимирязева», утвержденным 30 августа 2022 г. (протокол №14 от 30.08.2022 г.) студент (группа студентов) может выполнить и защитить ВКР (бакалаврскую работу) в формате «Стартап как диплом».

7.2 Критерии выставления оценок за ВКР

Критерии выставления оценок (соответствия уровня подготовки выпускника требованиям ФГОС ВО) на основе выполнения и защиты выпускником ВКР является суммарный балл оценки ГЭК.

Суммарный балл оценки ГЭК определяется как среднее арифметическое итоговых оценок членов ГЭК и рецензента. Указанный балл округляется до ближайшего целого значения. При значительных расхождениях в баллах между членами ГЭК оценка ВКР и ее защиты определяется в результате закрытого обсуждения на заседании ГЭК. При этом голос председателя ГЭК является решающим.

Итоговая оценка члена ГЭК определяется как среднее арифметическое из оценок показателей (представленных в таблице 4), выставяемых по принятой четырех бальной системе.

Таблица 4.

№ п/п		Фамилия, имя, отчество выпускника	Показатели качества выпускной квалификационной работы, ее защиты и их оценки											
			Актуальность и реалистичность темы ВКР	Оригинальность ВКР. Глубина и полнота решения поставленных задач	Качество оформления и соответствие чертежей требованиям стандартов	Уровень выполнения инженерных расчетов	Уровень применения информационных технологий при проектировании	Качество оформления пояснительной записки	Практическая ценность работы и возможность ее внедрения	Качество доклада на заседании ГАК	Правильность и аргументированность ответов на вопросы	Эрудиция и знания в области профессиональной деятельности	Оценка рецензента	Итоговая оценка
1.														
:														

При оценивании магистра по четырех бальной системе используют критерии, представленные в таблице 5.

Таблица 5 – Критерии выставления оценок при защите ВКР

Оценка	Критерий оценки ВКР
«ОТЛИЧНО»	Глубокое и хорошо аргументированное обоснование темы; четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; широкое и правильное использование относящейся к теме литературы и примененных аналитических методов; проявлено умение выявлять недостатки использованных теорий и делать обобщения на основе отдельных деталей. Содержание работы и ход защиты указывают на наличие навыков работы студента в данной области. Оформление работы хорошее с наличием расширенной библиографии. Отзыв руководителя и рецензия положительные. Защита ВКР показала повышенную профессиональную подготовленность магистра и его склонность к научной работе.

Оценка	Критерий оценки ВКР
«ХОРОШО»	Хорошо аргументированное обоснование темы; четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; использование ограниченного числа литературных источников, но достаточного для проведения исследования. Работа основана на среднем по глубине анализе изучаемой проблемы и при этом сделано незначительное число обобщений. Содержание работы и ход защиты указывают на наличие практических навыков работы студента в данной области. ВКР хорошо оформлена с наличием необходимой библиографии. Отзыв руководителя и рецензия положительные. Ход защиты ВКР показал достаточную профессиональную подготовку.
«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»	Достаточное обоснование выбранной темы, но отсутствует глубокое понимание рассматриваемой проблемы. В библиографии даны в основном ссылки на стандартные литературные источники. Заметна нехватка компетентности студента в данной области знаний. Оформление ВКР с элементами небрежности. Отзыв руководителя и рецензия положительные, но с замечаниями. Защита ВКР показала удовлетворительную профессиональную подготовку студента, но ограниченную склонность к научной работе
«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»	Тема ВКР представлена в общем, виде. Ограниченное число использованных литературных источников. Шаблонное изложение материала. Наличие догматического подхода к использованным теориям и концепциям. Суждения по исследуемой проблеме не всегда компетентны. Неточности и неверные выводы по изучаемой литературе. Оформление ВКР с элементами заметных отступлений от принятых требований. Отзыв руководителя и рецензия с существенными замечаниями, но дают возможность публичной защиты ВКР. Во время защиты студентом проявлена ограниченная научная эрудиция

При условии успешного прохождения всех установленных видов итоговых аттестационных испытаний, входящих в итоговую государственную аттестацию, выпускнику присваивается квалификация «магистр» и выдается диплом государственного образца.

Диплом магистра с отличием выдается при следующих условиях: все указанные в приложении к диплому оценки по дисциплинам (модулям), оценки за выполнение курсовых работ (проектов), за прохождение практик, за выполнение научных исследований, за факультативные дисциплины (за исключением оценок «зачтено» являются оценками «отлично» и «хорошо»; - все оценки по результатам государственной итоговой аттестации являются оценками -«отлично», количество указанных в приложении к диплому оценок «отлично», включая оценки по результатам государственной итоговой аттестации, составляет не менее 75% от общего количества оценок, указанных в приложении к диплому.

При реализации основной образовательной программы обучающимся предоставлена возможность одновременного получения нескольких квалификаций следующим способом:

– одновременное обучение по программе высшего образования (ВО) 13.04.02 – Электроэнергетика и электротехника и дополнительной профессиональной программе (ДПП)

Управление качеством. При освоении дополнительной профессиональной программы параллельно с получением высшего образования диплом о профессиональной переподготовке выдается одновременно с получением соответствующего документа об образовании и о квалификации;

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение выпускной работы

Учебно-методическое и информационное обеспечение выпускной работы осуществляется по теме ВКР (магистерской диссертации) в качестве источников литературы могут быть использованы:

1. Лещинская Т.Б., Наумов И.В. Электроснабжение сельского хозяйства. – М.: БИБКМ, ТРАНСЛОГ, 2015. – 656 с.
2. Лещинская Т.Б., Наумов И.В. Практикум по электроснабжению сельского хозяйства. – М.: БИБКМ, ТРАНСЛОГ, 2015. – 455 с.
3. Левин М.С., Лещинская Т.Б., Белов С.И. Электроснабжение населенного пункта. Методические рекомендации по курсовому и дипломному проектированию. – М.: МГАУ, 2009 – 141 с.
4. ПУЭ. – М.: Издательство «Альвис», 2012 – 816 с.
5. Справочник по проектированию электрических сетей. Под редакцией Д.Л. Файбисовича. Издание 4-е переработанное и дополненное. – М.: ЭНАС, 2012 – 376 с.
6. Костин В.Н. Электроэнергетические системы и сети. – СПб.: Троицкий мост, 2015 – 304 с.
7. Хорошилов Н.В., Пилюгин А.В., Хорошилова Л.В., Бирюлин В.И., Ларин О.В. Электропитающие системы и электрические сети. 2-е издание переработанное и дополненное. Старый Оскол: ТНТ, 2013 – 352 с.
8. Анчарова Т.В., Рашевская М.А., Стебунова Е.Д. Электроснабжение и электрооборудование зданий и сооружений-2-е издание переработанное и доп. –М: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2016.-416 с.
9. Светодиоды и их применение для освещения. Под ред. акад. АЭН РФ Ю. Б. Айзенберга- М: «Знак», 2012.- 280 с
10. Александров, Д. С. Надёжность и качество электроснабжения предприятий: учебное пособие / Д. С. Александров, Е. Ф. Щербаков.– Ульяновск :УлГТУ, 2010. – 155 с.
11. Подпоркин Г.В. Молниезащита воздушных линий электропередач. СПб.: ИД «Родная Ладога», 2015. 176 с.
12. Справочник по проектированию электрических сетей / Под редакцией Д.Л.Файбисовича. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2017.
13. Ю.А. Куликов. Переходные процессы в электрических системах, Новоси-бирск, Издательство НГТУ, 2013.–283 с.
14. И.П. Крючков. Переходные процессы в электроэнергетических систе-мах./И.П. Крючков, В.А. Страршинов, Ю.П. Гусев, М.В. Пираторов. – М.: Изд. дом МЭИ, 2012.– 414 с.
15. Андреев В.А. Релейная защита систем электроснабжения в примерах и за-дачах: Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 2008.
16. Толмачев В.Д., Соловьев С.В. Молниезащита. М.: МИЭЭ, 2005. 148 с.
17. Основы электромагнитной совместимости: Учеб. для вузов / под ред. докт. техн. наук, проф. Р.Н. Карякина; Алт. Гос. Тех. ун-т им. И.И. Ползунова. Барнаул: ОАО «Алтайский полиграфический комбинат», 2007. 480 с.
18. Типовой проект 407-3-648.94 Трансформаторная подстанция с четырьмя кабельными вводами 10(6) кВ на два трансформатора мощностью до 2х630 кВА. Тип К-42-630 Мб.
19. Н.В. Савина Теория надежности в электроэнергетике. – Благовещенск: Амурский гос. ун-т, 2007.– 229 с.
20. Е.В. Петрова. Экономическое обоснование инженерно-технических реше-ний: Учебное пособие.– Москва: ООО «Алиса-Медиа», 2007.– 44 с.

21. В.Я. Хорольский. Техничко-экономические расчеты распределительных электрических сетей. /В.Я. Хорольский, М.А. Таранов, Д.В. Петров. – Ставрополь, АГРУС, 2010. – 108 с.
22. Наумов И.В., Лещинская Т.Б., Бондаренко С.И. Электрооборудование в системах электроснабжения. – Иркутск: изд-во Иркутский ГТУ, 2008 – 415 с (Учебное пособие).
23. ГОСТ 32144-2013. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. – Москва: Стандартинформ, 2014. – 20 с.
24. ГОСТ Р 52735-2007. Короткие замыкания в электроустановках. Методы расчета в электроустановках переменного тока напряжением свыше 1 кВ. – Москва: Стандартинформ, 2007. – 35 с.
25. Руководящие указания по расчету токов короткого замыкания и выбору электрооборудования РД 153-34.0-20.527-98.1 – М.: Издательство НЦ ЭНАС, - 2010. – 152 с.
26. РД 34.20.185-94 Инструкция по проектированию городских электрических сетей. Инструкция вводится в действие с 01.01.95 г. взамен Инструкции по проектированию городских и поселковых электрических сетей, ВСН 97-83. Разработчики: Гипрокоммунэнерго (Лордкипанидзе В.Д.), РАО "ЕЭС России" (Акимкин А.Ф., Антипов К.М.), Энергосетьпроект (Файбисович Д.Л.)
27. Кудрин Б.И. Электроснабжение промышленных предприятий. Учебник для вузов. – М.: Интернет Инжиниринг, 2005 – 672 с.
28. Балаков Ю.Н., Мисриханов М.Ш., Шунтов А.В. Проектирование схем электроустановок. М.: Издательский дом МЭИ, 2006. – 288 с.
29. Справочник по электрическим сетям 0,4-35 кВ и 110-1150 кВ. Под редакцией Е.Ф. Макарова - М.: Издательство «Альвис», 1999 – 2011. - в 13-ти томах

9. Методическое, программное обеспечение выпускной работы

Оформительская: Microsoft Word, графическая: AutoCad, расчётно-графические: Inventor Pro, Компас, Расчётная: MathCad.



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт механики и энергетики имени В.П. Горячкина
Кафедра электроснабжения и электротехники им. академика И.А. Будзко

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (магистерская диссертация)

« _____

_____»
название ВКР

по направлению подготовки 13.04.02 – Электроэнергетика и
электротехника, направленность – Электроснабжение

Зав. выпускающей кафедрой _____ / _____ /
подпись, дата Ф.И.О.

«Допустить к защите»
« ____ » _____ 20__ г.

Руководитель _____ / _____ /
(подпись, дата) Ф.И.О.

Консультант _____ / _____ /
(подпись, дата) Ф.И.О.

Консультант _____ / _____ /
(подпись, дата) Ф.И.О.

Студент _____ / _____ /
(подпись, дата) Ф.И.О.

Рецензент _____ / _____ /
(подпись, дата) Ф.И.О.

Нормоконтроль _____ / _____ /
(подпись, дата) Ф.И.О.

Москва, 20__



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт механики и энергетики имени В.П. Горячкина
Кафедра электроснабжения и электротехники им. академика И.А. Будзко

Утверждаю: _____
И.о. зав. кафедрой Нормов Д.А.
« ____ » _____ 20__ г.

**ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ(ВКР)**

Студент _____
Тема ВКР (утверждена приказом по университету от «__» _____ 20__ г.
№ _____) « _____ »
_____»

Срок сдачи ВКР «__» _____ 20__ г.
Исходные данные к работе _____

Перечень подлежащих разработке в работе вопросов:

Перечень дополнительного материала _____

Дата выдачи задания «__» _____ 20__ г.
Руководитель (подпись, ФИО) _____
Задание принял к исполнению (подпись студента) _____

«__» _____ 20__ г.

РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу студента
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский государственный аграрный университет – МСХА
имени К.А. Тимирязева»

Студент (ка) _____

Кафедра электроснабжения и электротехники им. академика И.А. Будзко
Институт механики и энергетики имени В.П. Горячкина

Представленная ВКР на тему: _____

содержит пояснительную записку на _____ листах и дополнительный материал в виде _____

ВКР по содержанию разделов, глубине их проработки и объему _____
(соответствует, не соответствует)

требованиям к выпускной квалификационной работе.

ОСНОВНЫЕ ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ ВКР

1 Актуальность, значимость темы в теоретическом и практическом плане _____

2 Краткая характеристика структуры ВКР _____

3 Достоинства ВКР, в которых проявились оригинальные выводы, самостоятельность студента, эрудиция, уровень теоретической подготовки, знание литературы и т.д. _____

4 Недостатки ВКР (по содержанию и оформлению) _____

5 Особые замечания, пожелания и предложения _____

ВКР отвечает предъявляемым к ней требованиям и заслуживает _____ оценки,
(отличной, хорошей, удовлетворительной, не удовлетворительной)

а выпускник – присвоения квалификации _____

Рецензент

(фамилия, имя, отчество, должность, место работы)

Дата: « ____ » _____ 20 ____ г.

Подпись: _____