

Кафедра электроники, радиотехники и систем связи

В.А. Лобанова, С.Л. Косчинский, О.А. Воронина

ВЫПОЛНЕНИЕ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Методические указания
по выполнению выпускной квалификационной работы

Направление – 11.04.03 «Конструирование и технология
электронных средств»

Авторы: канд. техн. наук, доц. каф. ЭРиСС В.А. Лобанова
д-р техн. наук, проф. каф. ЭРиСС С.Л. Косчинский
канд. техн. наук, доц. каф. ЭРиСС О.А. Воронина

Рецензент: канд. техн. наук, доц., зав. каф. ЭРиСС В.В. Мишин

Методические указания включают: общие требования к выпускной квалификационной работе, порядок утверждения тем ВКР, выполнения и подготовки к защите ВКР, требования к оформлению ВКР, порядок защиты выпускной квалификационной работы.

Предназначены студентам, обучающимся по направлению 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств», очной и заочной форм обучения.

Редактор Д.В. Дербенёва
Технический редактор Д.А. Плащенков

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»

Подписано к печати 13.01.2025 г. Формат 60×90 / 16.
Усл. печ. л. 2,2. Тираж 10 экз.
Заказ №__

Отпечатано с готового оригинал-макета
на полиграфической базе ОГУ имени И.С. Тургенева
302026, г. Орел, ул. Комсомольская, 95.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1 Общие требования к выпускной квалификационной работе	7
2 Выбор и порядок утверждения темы выпускной квалификационной работы	9
3 Выполнение и подготовка к защите выпускной квалификационной работы	14
4 Оформление выпускной квалификационной работы	18
5 Защита выпускной квалификационной работы	24
Список литературы	29
Приложение А. Форма заявления обучающегося на утверждение темы выпускной квалификационной работы	30
Приложение Б. Форма задания на выполнение выпускной квалификационной работы	31
Приложение В. Образец титульного листа выпускной квалификационной работы	33
Приложение Г. Форма отзыва на выпускную квалификационную работу	34
Приложение Д. Форма рецензии на выпускную квалификационную работу	35

Введение

В соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств в результате освоения программы магистратуры у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные, установленные федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО), а также установленные программой профессиональные компетенции:

– *универсальные компетенции:*

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;

УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;

УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели;

УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия;

УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия

УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки;

– *общепрофессиональные компетенции:*

ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора

ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы

ОПК-3. Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач.

ОПК-4. Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач.

– *профессиональные компетенции:*

ПК-1. Способен формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития радиоэлектронных средств, обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач

ПК-2. Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов, в том числе новых цифровых технологий

ПК-3. Способен использовать знания о перспективных технологиях связи и анализировать будущие технологии связи

ПК-4. Способен применять методы искусственного интеллекта и машинного обучения в задачах обработки сигналов, анализа результатов и управления параметров систем связи

ПК-5. Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения

ПК-6. Способен проектировать технологические процессы производства радиоэлектронных средств

ПК-7. Способен разрабатывать технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы радиоэлектронной техники

ПК-8. Способен анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников

ПК-9. Способен проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований

ПК-10. Способен разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями

ФГОС ВО предусмотрена государственная итоговая аттестация (ГИА) выпускников, которая включает выполнение и защиту выпускной квалификационной работы (ВКР).

Выпускная квалификационная работа является работой, демонстрирующей освоение одного из уровней высшего образования, сле-

дующего после бакалавриата. К освоению программ магистратуры допускаются те, у кого уже есть высшее образование любого уровня (окончившие как минимум бакалавриат или специалитет). Подготовка студентов магистратуры подразумевает профессиональное владение им теорией и практикой предметной области, умение самостоятельно вести научный поиск и решать конкретные задачи в сфере профессиональной деятельности. В ВКР должны быть достаточно полно отражены и обоснованы положения, выводы и рекомендации, их новизна и практическая значимость.

1 Общие требования к выпускной квалификационной работе

Выпускная квалификационная работа является итоговой формой аттестации студентов.

Выпускная квалификационная работа должна соответствовать следующим общим требованиям:

- соответствовать утвержденной теме;
- содержать результаты, которые в совокупности решают конкретную научную и (или) практическую задачу в определенной области науки и (или) практики;
- отвечать четкому построению и логической последовательности изложения материала;
- выполняться с использованием современных методов и моделей, а при необходимости с привлечением специальных пакетов компьютерных программ;
- содержать убедительную аргументацию, для чего в тексте работы может быть использован графический материал (таблицы, иллюстрации и пр.);
- объем неправомерных заимствований должен соответствовать требованиям к результатам проверки ВКР в системе «Антиплагиат.ВУЗ», установленным Положением «О проверке выпускных квалификационных работ с использованием системы «Антиплагиат.ВУЗ»».

При выполнении ВКР выпускник должен продемонстрировать соответствие своей теоретической и практической подготовки требованиям ФГОС ВО:

- знание и понимание теоретических проблем по теме ВКР;
- владение современными методами поиска, обработки и использования информации в работе;
- владение методами учебно-исследовательской деятельности, включая:
 - 1) изучение и анализ источников и литературы;
 - 2) умение ставить и решать исследовательские задачи по теме ВКР;
 - 3) умение делать выводы теоретического и (или) практического характера на основании полученных результатов;
 - 4) умение организовать и провести эксперимент (опыт);
 - 5) умение планировать собственную деятельность по выполнению ВКР;

6) владение культурой мышления, способами правильного изложения и оформления полученных результатов в устной и письменной форме.

Содержание выпускной квалификационной работы магистра должно включать:

1. Анализ поставленной проблемы, выполненный на основе изучения литературных и патентных источников.
2. Формулировку задачи научного, научно-производственного или научно-методического направления.
3. Предложение и обоснование метода или способа ее решения.
4. Полученные результаты и их критический анализ.
5. Выводы, рекомендации по использованию полученных результатов в научной, педагогической и практической деятельности, предусматривая защиту их приоритета и новизны.
6. Список цитируемых научных публикаций, в том числе собственных.

Структура магистерской выпускной квалификационной работы: титульный лист; задание и календарный план выполнения ВКР ; аннотация ВКР на русском и английском языках; содержание; введение; основная часть (1 глава – теоретическая, 2 глава – аналитическая, 3 глава – практическая); заключение; список используемых источников (не менее 50 источников); приложения.

Примерный объем ВКР обучающегося без приложений составляет 70-80 страниц печатного текста. В ВКР магистра допускается не более 35% заимствований

Объем графического и иллюстрированного материала согласовывается обучающимся с научным руководителем ВКР.

ВКР магистра не может носить учебный, компилятивный и коммулятивный характер.

2. Выбор и порядок утверждения темы выпускной квалификационной работы

Для подготовки ВКР за обучающимся (несколькими обучающимися, выполняющими ВКР совместно) закрепляется **научный руководитель** из числа преподавательского состава университета, как правило с выпускающей кафедры, имеющий ученую степень и (или) ученое звание.

В обязанности научного руководителя ВКР входит:

- помощь обучающемуся в разработке плана работы;
- помощь в выстраивании понятийного аппарата и методических оснований исследования;
- проведение систематических (не реже 1 раза в месяц) консультаций по теоретическим и практическим аспектам исследования;
- осуществление контроля за выполнением ВКР;
- информирование заведующего кафедрой о проблемах, возникающих в ходе выполнения ВКР;
- оценивание процесса выполнения обучающимися ВКР в соответствии с предъявляемыми к ней требованиями;
- анализ результатов проверки готовой ВКР в системе «Антиплагиат.ВУЗ» и принятие решения о прохождении проверки ;
- информирование обучающегося о результатах проверки ВКР в системе «Антиплагиат.ВУЗ»;
- оценивание проявленных обучающимися в процессе работы профессиональных качеств;
- определение готовности выпускника к защите ВКР;
- составление отзыва.

Тематика ВКР определяется выпускающей кафедрой в соответствии со спецификой направления магистерской подготовки.

На выбор темы влияют следующие факторы:

- наличие договорной и бюджетной тематик по проведению НИР;
- наличие материалов, полученных в ходе прохождения учебных научно- исследовательских практик;
- научный интерес магистранта, тематика выполненной им ВКР в бакалавриате, наличие у него публикаций и т.п.

Требования к тематике ВКР:

- тема должна быть нацелена на виды профессиональной деятельности выпускника (научно-исследовательский; проектный; технологический);

- тема должна быть актуальной, соответствовать современному состоянию и перспективам развития науки, техники и технологии;
- учитывать степень разработанности и освещенности ее в литературе;

- учитывать интересы и потребности тех учреждений, предприятий и организаций, на материалах которых выполняется ВКР.

Возможны два основных варианта выбора темы ВКР:

- выбор из числа типовых тем ВКР, предлагаемых кафедрой;
- тема предлагается самим студентом, с учетом предполагаемого места его работы, с необходимым обоснованием актуальности ВКР, в том числе по заявкам предприятий.

При выборе темы ВКР руководитель и магистрант должны руководствоваться тезисом, что квалификация «магистр» представляет собой более высокую степень подготовки, по сравнению с квалификацией «бакалавр». В связи с требованиями ФГОС ВО, изложенными в ПК-1, ПК-2 и ПК-5, тема ВКР магистра должна предусматривать элемент научной работы и не должна сводиться к разработке изделия или технологического процесса с типовыми или тривиальными техническими решениями. Последнее не означает, что в названии ВКР обязательно должны присутствовать «научообразные» термины, напротив большинство тем ВКР по направлению 11.04.03 направлены на разработку электронных устройств или технологических процессов. Научная компонента может присутствовать в ВКР магистра в разной степени. Работа магистра может быть непосредственно направлена на проведение научного исследования, например, «Определение параметров теплопередачи от кристаллов IGBT-модуля ко встроенному датчику температуры» или «Оптимизация структур и параметров входных фильтров импульсных преобразователей». В тоже время, научная работа в ВКР магистра не обязательно должна быть направлена на получение новых знаний и, например, может заключаться в научном анализе проблематики и обобщении результатов современных исследований. Например, в ВКР «Разработка системы поддержания микроклимата в тепличном комплексе» соискатель должен изучить и обобщить современные научные публикации по влиянию температуры, влажности, освещенности и других параметров на вегетацию растений и на основании анализа определить алгоритм работы устройства, а также необходимые датчики и исполнительные органы. Аналогично в ВКР «Разработка промышленной сети передачи данных для управления оборудованием производственного

участка» магистрант должен определить: состав оборудования; геометрические расстояния между оборудованием; объем передаваемых данных; функцию каждого узла сети; тип передачи; наличие источников помех или иного воздействия на сеть. После указанного анализа могут быть обоснованно выбраны топология и параметры сети. Подобные работы не должны представляться в форме декларативного тезиса о применении сети Ethernet и схоластических рассуждений по выбору коммутаторов и маршрутизаторов «по названию» и «количеству портов».

Научная компонента в ВКР магистра также может заключаться в разработке не тривиальных систем: преобразования энергии и информации; обработки сигналов; управления; измерения физических величин; систем автоматизации. При выборе подобной темы ВКР магистранту следует изучить научные публикации в предметной области и получить математические выражения, которые должно реализовывать разрабатываемое устройство. Полученные результаты научной работы должны использоваться в принятии технических решений при разработке устройства.

Возможным направлением для выбора темы ВКР магистра является разработка нестандартного (специализированного) оборудования и алгоритмов и/или оптимизации технологических процессов путем корректировки технологических параметров и/или введении дополнительных технологических операций/оборудования. Как правило, такие работы выполняются по тематикам профильных предприятий-партнеров университета. Научная компонента в подобных ВКР заключается в анализе существующего на предприятии решения и на основании результатов анализа в формировании новых решений. Для подобных работ обязательным требованием является получение числовой оценки ожидаемой эффективности от внедрения предложенного решения. Например, в ВКР «Автоматизации приемо-сдаточных испытаний твердотельных реле» магистр должен научно обосновать предлагаемые мероприятия (методику, оборудование, алгоритмы) и произвести оценку ожидаемых результатов.

Формулировка темы ВКР должна включать в себя «действие» и «предмет», над которым это действие совершается. Например, «Разработка устройства ...» или «Оптимизация параметров ...» или «Автоматизация технологического процесса ...» и т.п.

Примерные темы выпускных квалификационных работ:

- Разработка радиоэлектронного устройства (РЭУ) /или микроэлектронного электрорадиоэлемента (ЭРЭ)/ или системы из нескольких устройств/ или технологического процесса.
- Исследование характеристик РЭУ/ЭРЭ. Примечание: при формулировании подобной темы следует уточнить тип характеристик (электрическая, тепловая или другая).
- Разработка модели РЭУ /или ЭРЭ/ или технологического процесса. Примечание: при формулировании подобной темы следует уточнить тип модели (электрическая, тепловая, модель конструкции) и ее назначение, а также область применения модели (математическая, программная SPICE, Verilog и т.п.).
- Определение параметров (или идентификация) РЭУ/ЭРЭ/ или параметров модели.
- Разработка системы автоматизированного контроля/ диагностики параметров РЭУ/ ЭРЭ/ технологических процессов.
- Автоматизация технологического процесса производства/ испытания радиоэлектронного устройства/ устройства микроэлектроники.
- Оптимизация параметров технологического процесса производства РЭУ/ЭРЭ.
- Проектирование промышленной сети связи производственного участка/ цеха/ предприятия.
- Проектирование системы управления технологическим объектом /процессом.
- Проектирование учебного (лабораторного) стенда для исследования параметров ЭРЭ.
- Проектирование датчиков/ первичных измерительных преобразователей физических величин.
- Проектирование устройства мониторинга состояния какого-либо объекта (например, природных объектов, человека, космических объектов и пр.).

Тематика ВКР, предлагаемая обучающимся, утверждается на заседании выпускающей кафедры, и доводится до сведения обучающихся.

Закрепление за студентами тем ВКР производится по их личным заявлениям на имя заведующего выпускающей кафедры, оформляемым в соответствии с приложением А.

На основании решения кафедры о закреплении тем ВКР и научных руководителей по представлению директора института издается приказ ректора об утверждении тем ВКР и научных руководителей.

Выпускающая кафедра доводит до сведения обучающихся не позднее, чем за шесть месяцев до начала ГИА, данный приказ, требования к ВКР и порядку их выполнения, критерии оценки результатов защиты ВКР, утвержденные университетом.

В исключительных случаях, по объективным причинам допускается изменение темы ВКР, а также замена научного руководителя ВКР, но не позднее, чем за месяц до защиты ВКР по заявлению обучающегося и представлению кафедры, о чем издается соответствующий приказ ректора.

При повторном прохождении ГИА по желанию обучающегося решением выпускающей кафедры ему может быть установлена иная тема ВКР.

Студенту выдается составленное совместно с руководителем и утвержденное заведующим выпускающей кафедры задание по выполнению ВКР, содержащее календарный план с указанием сроков выполнения отдельных частей работы, оформляемое в соответствии с приложением Б.

3. Выполнение и подготовка к защите выпускной квалификационной работы

Подготовка к выполнению ВКР и наполнение ее содержания проводятся планомерно в течение всех семестров обучения и практик. Подготовительной работой к выполнению ВКР является научно-исследовательская работа (НИР), задачами которой являются:

- расширение научно-технического кругозора магистранта за счет участия в информационно-аналитическом процессе и самостоятельного изучения научной литературы и патентов, отражающих последние достижения в области исследования;
- проведение научных исследований, выполнение технических разработок, оформление их результатов,
- закрепление полученных теоретических знаний при решении конкретных научных и технических задач.

Процесс научного исследования, по результатам которого производится оформление ВКР, можно разбить на следующие этапы:

- обоснование актуальности выбранной темы;
- изучение литературы по теме ВКР;
- определение объекта и предмета исследования;
- постановка цели и конкретных задач исследования;
- описание методики и процесса исследования;
- анализ результатов исследования;
- формулировка выводов и оценка полученных результатов.

Обоснование актуальности выбранной темы – процедура определения степени ее важности в современный период и в конкретной ситуации для решения конкретной проблемы (задачи, вопроса).

При изучении литературы по тематике ВКР целесообразно составлять обзор, в котором указываются ссылки на литературу, краткое описание, анализ, решенные и нерешенные проблемы.

Далее формулируют объект исследования как процесс или явление, порождающее проблемную ситуацию и избранное для изучения, а предметом исследования выступает информация об объекте исследования.

Точность формулировки цели исследования влияет на все аспекты исследования. Формулировку задач делают в форме перечисления (изучить..., оценить..., установить..., проанализировать..., и т.п.).

Процесс выполнения ВКР включает следующие этапы:

- составление задания и выбор направления исследования;

- теоретические и прикладные исследования;
- оценка результатов исследования и оформление ВКР;
- подготовка к защите;
- защита ВКР.

Выпускная квалификационная работа обучающегося оформляется в виде текста с приложением документов, материалов практики, графиков, таблиц, чертежей, схем и других материалов, иллюстрирующих содержание ВКР.

Содержание выпускной квалификационной работы обучающегося предусматривает:

- получение новых результатов, имеющих элементы научной новизны в теоретических и (или) экспериментальных результатах, прикладное или научно-методическое значение в сфере профессиональной деятельности;
- апробацию полученных результатов и выводов в виде докладов на научных конференциях или подготовленных публикаций в научных журналах и сборниках.

Подготовка к защите ВКР.

Завершенная и оформленная в соответствии с требованиями выпускная квалификационная работа представляется обучающимся научному руководителю в печатном и электронном виде не позднее, чем за 20 дней до назначенной даты защиты ВКР.

Научный руководитель (соруководители) проверяет выполненную работу, выявляет объём заимствования и представляет заведующему кафедрой письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки выпускной квалификационной работы (далее - отзыв). Порядок проверки на объём заимствования (совпадения), в том числе содержательного, выявления неправомерных заимствований (совпадений) устанавливается Положением о проверке выпускных квалификационных работ с использованием системы «Антиплагиат. ВУЗ». В тексте ВКР допускается воспроизведение чужого текста в объеме не более 35% с должным образом оформленными ссылками на источники.

В случае выполнения выпускной квалификационной работы несколькими обучающимися научный руководитель выпускной квалификационной работы представляет на кафедру отзыв об их совместной работе в период подготовки выпускной квалификационной работы.

В отзыве научный руководитель высказывает мнение о работе обучающегося в ходе написания ВКР, но не дает ее оценки. Отзыв оформляется в соответствии с приложением Г.

В отзыве руководителя должны найти отражение следующие вопросы:

- тщательность и глубина раскрытия темы;
- эффективность использования избранных методов для решения проблемы;
- степень самостоятельности выполнения студентом ВКР, ее соответствие предъявляемым требованиям;
- личностные и профессиональные качества, проявленные обучающимся при выполнении ВКР;
- рекомендации о возможности дальнейшей работы над проблемой.

Выпускная квалификационная работа обучающегося подлежит обязательному рецензированию.

Для проведения рецензирования ВКР обучающегося указанная работа направляется одному или нескольким рецензентам из числа лиц, не являющихся работниками кафедры, либо института, либо организации, в которой выполнена выпускная квалификационная работа.

Рецензент проводит анализ выпускной квалификационной работы и представляет на выпускающую кафедру письменную рецензию на указанную работу (далее - рецензия), которая оформляется в соответствии с приложением Д.

Рецензия должна включать в себя оценку:

- актуальности избранной темы;
 - соответствия содержания ВКР теме и цели исследования;
 - полноты и качества разработки темы;
 - умения выпускника работать с информационными источниками (анализировать, систематизировать, делать научные и практические выводы);
 - логичности, систематичности и грамотности изложения, умения обучающегося оформлять результаты своей работы;
- а также содержать:
- краткий анализ положительных сторон ВКР;
 - аргументированное изложение недостатков и упущений;
 - мнение о завершенности исследования и качестве его оформления;

- итоговое заключение о соответствии ВКР требованиям ФГОС ВО.

Оценка фиксируется в отзыве рецензента. В конце рецензии предлагается общая оценка работы: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Рецензия должна быть подписана рецензентом, а внешняя заверена печатью организации, в которой он работает.

Выпускающая кафедра обеспечивает ознакомление обучающегося с отзывом и рецензией (рецензиями) не позднее, чем за 5 календарных дней до дня защиты ВКР.

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

Отзыв руководителя и рецензия являются основанием для оценки качества выполнения выпускной квалификационной работы и учитываются при выставлении оценки ГЭК.

Для защиты ВКР могут быть подготовлены автореферат и ее презентация.

При подготовке к выступлению следует подготовить краткое (продолжительностью 7-10 мин.), но детальное освещение таких составляющих работы, как актуальность, новизна, содержание и выводы. Доклад рекомендуется строить по следующей схеме: сначала излагается актуальность, цель и задачи исследования, обосновывается его научно-практическая значимость. Затем кратко излагается содержание выпускной квалификационной работы по разделам. При этом студенту рекомендуется постоянно обращаться к демонстрационной части, иллюстрируя свои слова графическим материалом.

После допуска студента к защите полностью подписанный титульный лист ВКР и лист с заданием на ВКР сканируются и вставляются в текстовую часть ВКР. Формируется общий документ в формате PDF.

4. Оформление выпускной квалификационной работы

Требования к объему ВКР:

– ВКР магистра без приложений – 70-80 страниц печатного текста для технического направления.

– объем иллюстрированного материала согласовывается обучающимся с научным руководителем ВКР.

Материалы выпускной квалификационной работы должны состоять из структурных элементов, расположенных в следующем порядке:

- титульный лист;
- лист задания;
- аннотация на русском и английском языках;
- содержание;
- текст ВКР, включающий: введение; основную часть (1 глава – теоретическая, 2 глава – аналитическая, 3 глава – практическая); заключение; список литературы;
- приложения.

Титульный лист является первой страницей ВКР и оформляется в соответствии с приложением В. Название института для очной формы обучения – Институт приборостроения, автоматизации и информационных технологий, для заочной формы обучения – Институт заочного и очно-заочного образования

Лист задания на ВКР оформляется в соответствии с приложением Б, распечатывается с двух сторон одного листа.

Аннотация должна содержать: сведения об объеме ВКР (количество страниц); количество рисунков, таблиц, приложений, использованных источников, перечень ключевых слов (10-15 слов), краткую характеристику ВКР (1500-2000 печатных знаков: тема, предмет, характер и цель ВКР, методы исследования, полученные результаты и их новизна, область применения, возможность практической реализации).

Содержание – перечень основных частей работы с указанием номеров страниц, на которых их помещают

Введение содержит четкое и краткое обоснование выбора темы и определение ее актуальности, степени разработанности проблемы, предмета и объекта исследования, формулировку ее целей и задач, описание используемой при выполнении работы методов теоретического и эмпирического исследования и обработки данных, формули-

ровка научной новизны, определение теоретической и практической значимости работы. Научная новизна ВКР может заключаться в отыскании новых способов решения научной и (или) технической задачи, создании метода исследования, формулировке принципиально нового алгоритма и т.п.

Общая структура введения:

- обоснование актуальности темы;
- цель и задачи исследования;
- методы исследования;
- научная новизна;
- основные положения работы, выносимые на защиту;
- практическая значимость работы;
- реализация результатов работы;
- апробация результатов;
- достоверность результатов работы;
- публикации по теме работы;
- характеристика структуры и объема работы

Основная часть содержит критический анализ состояния проблемы, предлагаемые способы решения проблемы, проверку и подтверждение результатов исследования с указанием практического приложения результатов и перспектив, которые открывают итоги исследования

Основная часть ВКР делится на главы и параграфы в соответствии с логической структурой изложения. В ВКР, как правило, выделяются две-три главы, в каждой из которых два-четыре параграфа. Желательно, чтобы главы (и параграфы) были примерно одинаковыми по объему. Перечень обязательных разделов, включаемых в содержание ВКР, согласуется с научным руководителем.

Основная часть ВКР магистра должна содержать материалы, отражающие сущность, методику и основные результаты выполненной работы:

- выбор направления исследования и/или разработки, обоснование выбора, методы решения задач и сравнительную оценку этих методов, описание выбранной общей методики проведения работы;
- процесс теоретических и (или) экспериментальных исследований, включая определение характера и содержания теоретических исследований, методы исследований, методы расчета, обоснование необходимости проведения экспериментальных работ, принципы действия разработанных объектов и их характеристики;

– обобщение и оценку результатов исследований и предложения по дальнейшим направлениям работы, оценку достоверности полученных результатов и их сравнение с результатами аналогичных отечественных и зарубежных работ;

– краткие выводы по каждой главе, разделу.

В общем случае основная часть может состоять из разделов аналитической, исследовательской и практической направленности в комбинации, наилучшим образом раскрывающей тему ВКР.

Аналитический раздел – должен содержать полную и систематизированную характеристику технической проблемы, соответствующей цели ВКР:

– анализ технических и научных источников по теме ВКР;

– анализ текущего состояния задачи исследования и/или разработки;

– постановку цели и конкретных задач исследования и/или разработки;

Исследовательский раздел – должен содержать:

– характеристику цели научного исследования;

– обоснование выбора методики исследования и методики обработки результатов исследования;

– обоснование выбора инструментов компьютерного моделирования и/или проектирования;

– содержание исследования.

Практический раздел:

– результаты практической реализации теоретических исследований.

Если тема ВКР носит комплексный, междисциплинарный характер, то могут быть предусмотрены другие разделы, учитывающие например технологические аспекты работы.

Каждый из разделов ВКР должен быть логически связан с предшествующими и продолжать выполнение поставленных в ней задач. Рекомендуется каждый раздел заканчивать кратко сформулированными выводами, являющимися одновременно и подведением промежуточных итогов работы, и постановкой задач для выполнения следующих этапов.

Работа выполняется в едином стиле, научным языком, в ней не должны допускаться фактологические, орфографические, грамматические, пунктуационные, стилистические ошибки и опечатки.

Заключение – последовательное логически стройное изложение итогов и их соотношение с общей целью и конкретными задачами, поставленными и сформулированными во введении. Заключение может включать в себя и практические предложения, что повышает ценность теоретического материала. В заключении перечисляются результаты работы, в том числе выносимые на защиту.

Заключение должно содержать:

- краткие выводы по результатам исследования ВКР;
- оценку полноты решений поставленных задач;
- разработку рекомендаций и сведений по конкретному использованию результатов;
- оценку технико-экономического уровня выполненной работы в сравнении с лучшими достижениями в данной области.

Список использованных источников включает все использованные источники, отраженные в тексте ВКР, оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.100 -2018.

Приложения – материал, дополняющий основной текст ВКР, располагают в конце работы после списка использованных источников.

Основные требования к оформлению ВКР

Текст ВКР должен быть выполнен печатным способом - на стороне листа белой бумаги формата А4 (210*297 мм) размером *шрифта* TimesNewRoman14 pt через полтора интервала и выравниванием по ширине. ВКР должна иметь твердый переплет.

Границы текста должны иметь следующие поля: левое – 25 мм, правое – 10 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм. Абзацный отступ должен быть одинаковым по всему тексту и равен 1,25 мм.

Все страницы ВКР нумеруются по порядку без пропусков и повторений. Первой страницей считается титульный лист, на котором нумерация страниц не ставится. Порядковый *номер страницы* печатают посередине на верхнем поле страницы.

Каждый раздел ВКР начинают с новой страницы. Главы должны иметь сквозную нумерацию в пределах всей работы, обозначенные арабскими цифрами.

Заголовки разделов следует печатать прописными буквами с выравниванием по центру страницы без точки на конце. Текст отделяется от заголовка главы интервалом в одну строку. Заголовки пунктов интервалом от текста не отделяются. Заголовки пунктов следует пе-

чатать с прописной буквы отдельной строкой с выравниванием по центру.

Пример

СОДЕРЖАНИЕ

Библиографические ссылки в тексте работы оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.5 – 2008; ссылки на таблицы, рисунки и формулы оформляют по ГОСТ Р 2.105-2019. При ссылках на стандарты и технические условия указывают только их обозначение, при этом допускается не указывать год их утверждения при условии полного описания стандарта в списке использованных источников. Ссылки на использованные источники следует приводить в квадратных скобках.

Иллюстративный материал может быть представлен рисунками, графиками, чертежами, схемами. Иллюстрации, используемые в работе, размещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на них, или на следующей странице, при необходимости – в приложении к работе. Иллюстрации нумеруют арабскими цифрами сквозной нумерацией или в пределах главы (раздела). На все иллюстрации должны быть приведены ссылки в тексте работы (рисунок 1). Указание номера и название рисунка помещают внизу после иллюстрации. Рисунок может иметь наименование, которое приводится через тире.

Пример Рисунок 2.4 – Печатная плата со стороны компонентов

Таблицы, используемые в работе, размещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на них, или на следующей странице, при необходимости – в приложении к работе. Таблицы нумеруют арабскими цифрами сквозной нумерацией или в пределах главы (раздела). На все таблицы должны быть приведены ссылки в тексте работы (таблица 1). Указание номера и название таблицы помещают сверху над таблицей, слева, без абзацного отступа в одну строку с ее наименованием через тире

Пример Таблица 2 – Типоразмеры контактных площадок

При оформлении формул в качестве символов следует применять обозначения, установленные ГОСТами. Пояснения символов должны быть приведены в тексте или непосредственно под формулой. **Фор-**

мулы нумеруют арабскими цифрами сквозной нумерацией или в пределах главы (раздела). Номер заключают в круглые скобки и записывают на уровне формулы справа. Формулы и уравнения следует выделять из текста в отдельную строку. Выше и ниже каждой формулы или уравнения должно быть оставлено не менее одной свободной строки.

Пример

$$S = \sum sk. \quad (10)$$

Список использованных источников должен быть оформлен в соответствии с ГОСТ Р 7.0.100 -2018. В список использованных источников заносят все источники, которые были изучены в процессе работы. Их располагают в порядке появления ссылок в тексте ВКР. На все источники, помещенные в списке, обязательно должны быть ссылки в тексте пояснительной записки.

Приложения оформляют как продолжение ВКР на последующих листах формата А4. Приложения располагают в порядке ссылок на него в тексте работы. Каждое приложение начинается с новой страницы с указанием в правом верхнем углу слова «Приложение». Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой. При наличии в работе более одного приложения они нумеруются арабскими цифрами (без знака №) – Приложение 1, Приложение 2.

Конкретные виды документов, включаемые в ВКР, согласуются с руководителем.

5 Защита выпускной квалификационной работы

Защита выпускной квалификационной работы производится на открытом заседании ГЭК на принципах гласности, открытости и публичности.

Примерный порядок защиты ВКР выглядит следующим образом:

- председатель ГЭК объявляет о начале работы комиссии;
- информирует о присутствии на защите членов ГЭК и других лиц;
- предоставляет слово для защиты ВКР выпускнику, объявляет тему и научного руководителя.

Защита ВКР включает в себя следующие этапы:

- выступление обучающегося с кратким изложением основных положений ВКР, сопровождаемые наглядными материалами (до 7 мин, для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья продолжительность может быть увеличена не более чем на 15 минут);
- вопросы членов ГЭК и присутствующих выступающему и его ответы;
- выступление научного руководителя с общей оценкой хода выполнения ВКР, ее качества и характеристикой обучающегося (до 2 мин) или зачитывание отзыва;
- выступление рецензента или зачитывание рецензии;
- ответное слово обучающегося на содержание рецензии и отзыв научного руководителя;
- свободная дискуссия (выступление членов ГЭК и присутствующих);
- заключительное слово обучающегося.

В ходе публичной защиты самостоятельно выполненной работы студент получает возможность убедить членов ГЭК, что автор:

- способен обосновать актуальность тематики;
- изучил положение дел в близких по теме областях, четко осознал цель исследования и продуманно выстроил совокупность задач, которые необходимо решить для ее достижения;
- знает и освоил способы решения стоящих перед ним задач;
- достиг определенных результатов, смог на основании их анализа сформулировать выводы и доказать комиссии их обоснованность;
- ясно представляет перспективы развития тематики ВКР.

Перечень типовых вопросов, задаваемых на защите ВКР:

1 Обоснуйте актуальность Вашей разработки.

2 Какую проблему в предметной области Вы рассматриваете, охарактеризуйте современное состояние этой проблемы, какие методы и средства ее решения Вы выбрали?

3 Какова цель выполнения выпускной квалификационной работы?

4 Какова научная новизна и актуальность полученных Вами результатов и предложенных решений? Обоснуйте актуальность исследования

5 Каковы результаты анализа зарубежной литературы по тематике исследования?

6 Какая актуальная современная литература была использована при подготовке ВКР?

7 Какие информационные справочные системы были использованы при подготовке ВКР?

8 На основании отечественных и иностранных информационных справочных систем сформулируйте проблемы технического характера, возникающие при разработке данного устройства.

9 Что являлось объектом проектирования, каким техническим требованиям он должен удовлетворять?

10 Проанализируете прототип. Какие технические решения могут быть успешно заменены с учетом современных достижений науки и техники

11 Сформулируйте проблемы технического характера, возникающие при разработке данного устройства.

12 В чем сущность выполненных Вами теоретических исследований? Обоснуйте результаты выполненной работы.

13 Чем обоснован такой выбор методов исследования?

14 Изложите использованные вами подходы к математическому моделированию объектов и технологических процессов производства электронных средств

15 Изложите сущность проведенных Вами экспериментальных исследований, их цель, методика, характеристики экспериментального оборудования, сущность полученных результатов. Прокомментируйте, как проводилась обработка результатов. Каковы основные выводы?

16 Сформулируйте порядок разработки алгоритмов решения задач, решаемых в ВКР

17 Каким образом осуществляется планирование и проектирование исследовательских и проектных работ?

18 Каким образом необходимо организовать коллектив для реализации задач, поставленных в ВКР?

19 Какие новейшие инженерные решения были заложены в данное техническое решение?

20 Изложите сущность выполненных Вами проектных расчетов структурных, функциональных и принципиальных схем элементов электронных средств.

21 Применялись ли средства автоматизированного проектирования при проектировании электронных средств? Какие программные продукты Вы использовали.

22 Какие новейшие конструкторские или технологические решения были заложены в разработку данного устройства?

23 Какие технологические процессы и схемы производства электронной техники Вы разрабатывали?

24 Какова экономическая эффективность разработанных или использованных Вами технологических процессов изготовления объектов?

Оценка ВКР в итоге производится по пятибалльной шкале с учетом параметров оценки и требований к уровню профессиональной подготовки выпускника. Качество выпускной работы оценивается по ряду критериев:

- актуальность и новизна исследования;
- теоретическая и практическая значимость работы;
- обоснованность теоретико-методической базы;
- структурированность работы, стиль и логичность изложения;
- глубина анализа;
- соответствие между целями, содержанием и результатами работы;
- степень самостоятельности и творчества обучающегося;
- представление работы к защите и качество защиты.

При определении окончательной оценки по защите ВКР, членами комиссии учитываются:

- доклад выпускника по каждому разделу ВКР,
- ответы на вопросы,
- оценка рецензента,
- отзыв руководителя.

Оценка «отлично» выставляется за выпускную квалификационную работу, в которой представлено глубокое, научное освещение избранной темы, а ее автор показал свою способность самостоятель-

но решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения. Работа имеет положительные отзывы научного руководителя и рецензента. При защите ВКР студент-выпускник показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, а во время доклада использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики, раздаточный материал и т.п.) легко отвечает на поставленные вопросы, убедительно доказал сформированность компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств.

Оценка «хорошо» выставляется за выпускную квалификационную работу, которая в целом соответствует всем формальным требованиям, имеет грамотное и последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако к которой имеется замечание в плане полноты, обоснованности, достоверности содержательной части и/или выводов. Студент показывает свою способность самостоятельно решать многие задачи своей профессиональной деятельности, умеет достаточно мотивированно излагать специальную информацию и защищать свою точку зрения. Работа имеет положительный отзыв научного руководителя и рецензента. При защите ВКР студент-выпускник показывает хорошее знание вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по теме исследования, во время доклада использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т.п.) или раздаточный материал, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы, но не на все из них дает исчерпывающие и аргументированные ответы, при этом демонстрирует сформированность компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств.

Оценка «удовлетворительно» выставляется за квалификационную (магистерскую) работу, которая выполнена в соответствии со всеми формальными требованиями, но имеет поверхностный анализ или в ней просматривается непоследовательность изложения материала и представлены необоснованные предположения. В отзывах руководителя и рецензента имеются замечания по содержанию работы и методике исследования. При защите ВКР магистрант-выпускник проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы,

допускает существенные недочеты, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы, компетенции, предусмотренные ФГОС ВОпо направлению подготовки 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств, сформированы на базовом уровне.

Оценка «*неудовлетворительно*» выставляется за квалификационную работу, которая не отвечает формальным требованиям, изложенным в методических указаниях кафедры, в том числе работа с чрезмерным заимствованием, с несвязным и необоснованным изложением материала или работа в которой отсутствует научная компонента, нет выводов либо они носят декларативный характер. В отзывах научного руководителя и рецензента имеются серьезные критические замечания. При защите работы студент-выпускник затрудняется отвечать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки. К защите не подготовлены наглядные пособия или раздаточный материал. При определении оценки принимается во внимание уровень теоретической и практической подготовки студентов, самостоятельность суждения о полученных результатах, качество оформления работы и ход ее защиты, не доказал сформированность компетенций, предусмотренных ФГОС ВОпо направлению подготовки 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств, сформированы на базовом уровне.

Решение об итогах защиты и оценка принимаются простым большинством голосов на закрытом заседании членов ГЭК. После обсуждения результатов защиты ГЭК определяет оценку по каждой выпускной квалификационной работе. При защите коллективных работ каждый участник проекта получает индивидуальную оценку. При равном количестве голосов мнение председателя является решающим. Результаты решения ГЭК протоколируются, и объявляются выпускникам в день защиты.

Магистранту, защитившему ВКР, присваивается квалификация магистра и выдается диплом установленного образца.

По результатам государственных аттестационных испытаний обучающийся имеет право на апелляцию.

Список литературы

1. Новиков, Ю. Н. Подготовка и защита магистерских диссертаций и бакалаврских работ : учебно-методическое пособие / Ю. Н. Новиков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 32 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212054>
2. Методические указания по подготовке и защите магистерской диссертации : учебное пособие / составители Ю. М. Зинюков, С. П. Пасмарнова. — Воронеж : ВГУ, 2016. — 55 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165333>
3. Сакович, Н. Е. Магистерская диссертация как итоговая выпускная квалификационная работа : учебное пособие / Н. Е. Сакович, Е. Н. Христофоров. — Брянск: Брянский ГАУ, 2021. — 62 с. — <https://e.lanbook.com/book/304493>
4. Выпускная квалификационная работа магистра техники и технологии (направления подготовки магистров 11.04.01 «Радиотехника», 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств»): метод.указания / Минобрнауки РФ, ОмГТУ ; [сост.: А. Н. Антропов, В. А. Аржанов, С. В. Иванова, А. И. Одинец]. — Омск : Изд-во ОмГТУ, 2016— 39с.
5. Приказ Министерства образования и науки РФ от 22 сентября 2017 г. N 956 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратура по направлению подготовки 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств» (с изменениями и дополнениями) Редакция с изменениями N 1456 от 26.11.2020
6. Положение П ОГУ 84-05-60-2022 «О порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры.
7. Положение П ОГУ 84-05-61-2022 «О выпускной квалификационной работе».
8. Положение П ОГУ 84-05-74-2022 «О проверке выпускных квалификационных работ с использованием системы «Антиплагиат.вуз»».

Приложение А

Форма заявления обучающегося на утверждение темы выпускной квалификационной работы

Директору

название института

ФГБОУ ВО «Орловский государ-
ственный университет имени И.С.
Тургенева»

ФИО директора

Студента ____ курса ____ формы
обучения
11.04.03 Конструирование и техноло-
гия электронных средств

ФИО студента

Заявление.

Прошу утвердить мне тему выпускной квалификационной работы

« _____ »

Научный руководитель – _____
указывается ученая степень и (или) ученое звание, ФИО

« ____ » _____ 202_ г.

подпись обучающегося

Согласен:

Научный руководитель « ____ » _____ 202_ г. _____
подпись ФИО

Приложение Б

Форма задания на выполнение выпускной квалификационной работы

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И.С. ТУРГЕНЕВА»

Институт _____

Кафедра электроники, радиотехники и систем связи

Направление подготовки 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств

Направленность (профиль) Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств и изделий микроэлектроники

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

_____ В.В. Мишин

«___» _____ 202__ г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

студента _____ шифр _____
фамилия, имя, отчество

1. Тема ВКР _____

Утверждена приказом по университету от «___» _____ 202__ года № _____

2. Срок сдачи студентом законченной работы «___» _____ 202__ года

3. Исходные данные к работе:

объект исследования – _____ ;

предмет исследования – _____ ;

цель исследования – _____ ..

4. Содержание ВКР (перечень подлежащих разработке вопросов)

4.1 Аналитический раздел;

4.2 Исследовательский раздел;

4.3 Практический раздел.

5. Перечень демонстрационного материала: презентация, отражающая основные этапы и результаты выполнения ВКР

Дата выдачи задания «___» _____ 202__ г.

Научный руководитель _____
подпись _____ ФИО _____

Задание принял к исполнению _____
подпись _____ ФИО _____

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Наименование этапов ВКР	Срок выполнения этапов работы	Примечание
Подбор литературы, ее изучение и обработка. Составление библиографии по основным источникам.	до «__» _____ 20__	
Разработка и представление на проверку первого раздела.	до «__» _____ 20__	
Накопление, систематизация, анализ практических материалов.	до «__» _____ 20__	
Разработка и представление на проверку остальных разделов	до «__» _____ 20__	
Согласование с руководителем выводов и приложений.	до «__» _____ 20__	
Переработка (доработка) ВКР в соответствии с замечаниями и представление ее на кафедру.	до «__» _____ 20__	
Разработка презентации доклада для защиты.	до «__» _____ 20__	
Завершение подготовки к защите с учетом отзыва руководителя	до «__» _____ 20__	

Студент _____
подпись _____ ФИО _____

Научный
руководитель ВКР _____
подпись _____ ФИО _____

Приложение В

Образец титульного листа выпускной квалификационной работы

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И.С. ТУРГЕНЕВА»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

по направлению подготовки 11.04.03 Конструирование и технология электрон-
ных средств
направленность (профиль) Информационные технологии проектирования радио-
электронных средств и изделий микроэлектроники

Студента _____ шифр _____
фамилия, имя, отчество

Институт _____
наименование института

Кафедра электроники, радиотехники и систем связи

Тема выпускной квалификационной работы

наименование темы по приказу

Студент	_____	_____
	<i>подпись</i>	<i>ФИО</i>

Научный Руководитель	_____	_____
	<i>подпись</i>	<i>ФИО</i>

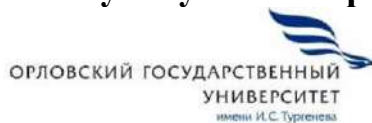
Нормоконтроль	_____	_____
	<i>подпись</i>	<i>ФИО</i>

Зав. кафедрой	_____	_____
	<i>подпись</i>	<i>ФИО</i>

Орёл 202__

Приложение Г

Форма отзыва на выпускную квалификационную работу



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени И.С. ТУРГЕНЕВА»

ОТЗЫВ НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

фамилия, имя, отчество студента

Институт _____
наименование института

Кафедра электроники, радиотехники и систем связи

Руководитель _____
ФИО, ученая степень, ученое звание

Тема выпускной квалификационной работы

наименование темы по приказу

представленной к защите по направлению подготовки 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств

ПОЛОЖЕНИЕ о ВКР П ОГУ 84-05-61-2022

«4.3.4 В отзыве научный руководитель высказывает мнение о работе обучающегося в ходе написания ВКР, но не дает ее оценки.

В отзыве научного руководителя должны найти отражение следующие вопросы:

- тщательность и глубина раскрытия темы;*
- эффективность использования избранных методов для решения проблемы;*
- степень самостоятельности ВКР, ее соответствие предъявляемым требованиям;*
- личностные и профессиональные качества, проявленные обучающимися при написании ВКР;*
- рекомендации о возможности дальнейшей работы над проблемой.»*

На основании всего высказанного считаю возможным присвоить
_____ квалификацию «магистр», по направлению подготовки
11.04.03 Конструирование и технология электронных средств.

Руководитель выпускной квалификационной работы

_____ «__» 202__ г.
уч. степень, уч. звание подпись ФИО,

ЗАКЛЮЧЕНИЕ КАФЕДРЫ О ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ

Выпускная квалификационная работа просмотрена и студент
_____ может быть допущен к защите этой работы в
Государственной экзаменационной комиссии.

Зав. кафедрой ЭРиСС _____ Мишин В.В. «__» _____ 202__ г.

Приложение Д

Форма рецензии на выпускную квалификационную работу

РЕЦЕНЗИЯ НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

Студент _____ Группа _____
Институт _____
Кафедра электроники, радиотехники и систем связи
Направление подготовки 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств
Направленность (профиль) подготовки. Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств и изделий микроэлектроники
Присваиваемая квалификация: магистр
Тема ВКР: _____
Рецензент _____
ФИО _____ должность _____

ОЦЕНКА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

	Оценки				
	5	4	3	2	*
1. Актуальность тематики работы					
2. Степень полноты обзора состояния вопроса и корректность постановки задачи					
3. Уровень и корректность использования в работе методов исследований, математического моделирования, расчетов					
4. Степень комплексности работы, применение в ней знаний общепрофессиональных и специальных дисциплин					
5. Ясность, четкость, последовательность и обоснованность изложения					
6. Применение современного математического и программного обеспечения, компьютерных технологий в работе					
7. Качество оформления (общий уровень грамотности, стиль изложения, качество иллюстраций, соответствие требованиям стандартов)					
8. Объем и качество выполнения графического материала, его соответствие тексту					
9. Обоснованность и доказательность выводов работы					
10. Оригинальность и новизна полученных результатов, научно-исследовательских или производственно-технологических решений					

* Не оценивается (трудно оценить)

Достоинства ВКР:

Отмеченные недостатки ВКР:

Заключение: Указанные замечания не снижают высокого уровня представленной на рецензию выпускной квалификационной работы, она полностью соответствует требованиям ФГОС ВО по указанному направлению, а студент _____ заслуживает оценки «_____» и присвоения ему квалификации магистр по направлению 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств .

Рецензент

должность

подпись

ФИО,

« ____ » _____ 202__ г.