


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М.
Бербекова» (КБГУ)

Институт информатики, электроники и робототехники
Кафедра электроники и цифровых информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП

 О.А. Молоканов
«16» декабрь 2024 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ)
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Специальность

12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы
специального назначения

Специализация

«Оптико-электронные информационно-измерительные приборы и системы»

Квалификация выпускника
инженер

Форма обучения
очная

Нальчик 2024

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся в результате подготовки и прохождения государственной итоговой аттестации	3
2. Перечень материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности	4
2.1. Фонд оценочных средств для проведения итоговой аттестации обучающихся	4
2.1.1. Программа государственного экзамена	4
2.1.2. Методические рекомендации по подготовке ВКР	9
2.1.3. Фонд оценочных средств	17
2.2. Нормоконтроль	22
Приложение 1.....	25
Приложение 2.....	26
Приложение 3.....	27
Приложение 4.....	28

1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся в результате подготовки и прохождения государственной итоговой аттестации

Универсальные компетенции (УК):

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 и образования в течение всей жизни.

УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению.

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

ОПК-1. Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем и применять методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.

ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, интеллектуально-правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла.

ОПК-3. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

ОПК-4. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.

ОПК-5. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации, организовать проведение научных исследований с учетом специфики оптического приборостроения, оптических материалов и технологий, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности.

ОПК-6. Способен участвовать в разработке текстовой и конструкторско-технической документации в соответствии с требованиями нормативной документации.

Профессиональные компетенции (ПК):

Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский

ПК-1. Способен проводить поиск и анализ научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.

ПК-2. Способен проводить поиск современных технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем.

Тип задач профессиональной деятельности: эксплуатационный

ПК-3. Способен определять условия и режимы эксплуатации, конструктивные особенности разрабатываемой оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.

ПК-4. Способен к внедрению технологических процессов производства и контроля качества оплотехники, оптико-электронных и оптических приборов, комплексов и их составных частей

ПК-5. Способен проектировать специальную оснастку, предусмотренную технологией изготовления оплотехники, оптических, оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей.

ПК-6. Способен проводить контроль качества выпускаемой оптической продукции.

ПК-7. Способен осуществлять эксплуатацию электронных и оптоэлектронных приборов и систем специального назначения.

2. Перечень материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности

2.1. Фонд оценочных средств для проведения итоговой аттестации обучающихся

Государственная итоговая аттестация служит для оценки сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций и призвана выявить уровень, прочность и систематичность полученных обучающимся теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умения синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач. К ГИА допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по ОПОП ВО.

Государственная итоговая аттестация выпускника по специальности **12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения, специализация «Оптико-электронные информационно-измерительные приборы и системы»** проводится в форме сдачи государственного экзамена и защиты выпускной квалификационной работы. Объем государственной итоговой аттестации (Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы) составляет **6 з.е. (216 часов)**.

2.1.1. Программа государственного экзамена

Государственный экзамен по специальности 12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения проводится в устной форме.

Государственный итоговый экзамен включает следующие дисциплины базовой и вариативной частей государственного образовательного стандарта:

- Оптико-электронные приборы и системы;
- Информационные сети и телекоммуникации;
- Современные технологии в оптико-электронной технике;
- Техническая диагностика цифровых и импульсных устройств;
- Техническая диагностика блоков питания и аналоговых устройств.

По вопросам этих дисциплин составлены билеты государственного экзамена (**по 3 вопроса в каждом**), ответ на любой билет которого, даст целостное представление об уровне профессиональной подготовки специалиста.

Перед государственным экзаменом проводится консультирование обучающихся по вопросам, включенным в программу государственного экзамена.

Перечень вопросов государственного экзамена по специальности 12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения, специализация «Оптико-электронные информационно-измерительные приборы и системы»

Дисциплины обязательной части

Оптико-электронные приборы и системы Наименование компетенций: ОПК-5.1, ПК-3.

1. Взаимодействие излучения с поглощающими средами. Распространение оптического излучения в атмосфере.
2. Некогерентные источники излучения. Газоразрядные лампы и светодиоды.
3. Когерентные источники излучения. Твердотельные, полупроводниковые и газовые лазеры.
4. Оптические системы, применяемые в оптико-электронных приборах и устройствах.
5. Основные закономерности внешнего фотоэффекта. Квантовая эффективность внешнего фотоэффекта. Приемники излучения на основе внешнего фотоэффекта.
6. Вакуумные фотоэлементы. Основные типы и характеристики.
7. Фотоэлектронные умножители (ФЭУ). Проблема регистрации одиночных фотонов.
8. Спектральная чувствительность и быстродействие вакуумных фотоприемников.
9. Приемники излучения на основе внутреннего фотоэффекта. Фоторезисторы.
10. Фотогальванические приемники излучений.
11. Режимы работы фотогальванических приемников излучения. Фотогальванический и фотодиодный режимы работы.
12. Спектральная чувствительность и быстродействие фотоприемников на основе внутреннего фотоэффекта.
13. P-i-n-фотодиоды.
14. Фотоприемники с внутренним усилением.
15. Фотоприемники для регистрации инфракрасного излучения.
16. Координатно-чувствительные фотоприемники.
17. Электронно-оптические преобразователи инфракрасного и рентгеновского излучений в видимое.
18. Устройство фотоприемника на основе МОП-структур и методы организации переноса информационных зарядов
19. Параметры и характеристики приборов на основе ПЗС-структур
20. Спектральная чувствительность фотоприемников на основе МОП-структур.
21. Линейные и матричные фотоприемники на основе МОП-структур.

22. Координатно–чувствительные приемники инфракрасного излучения.
23. Многоцветные фотоприемные матрицы.
24. Сравнительные характеристики твердотельных и электровакуумных приемников изображений
25. Передающие и приемные устройства современных цифровых фотоаппаратов и видеокамер.

Информационные сети и телекоммуникации

Наименование компетенций: ОПК-3

1. Основные характеристики каналов связи.
2. Многоканальные системы связи.
3. Аналоговые и цифровые методы передачи сообщений, способы объединения, разделения и коммутации каналов (частотное, временное, кодовое).
4. Широкополосные сигналы.
5. Псевдослучайные широкополосные сигналы.
6. Особенности модуляции и демодуляции радио- и оптических сигналов в коммуникационных устройствах.
7. Методы модуляции и кодирования данных.
8. Методы модуляции непрерывных данных.
9. Модуляторы и демодуляторы.
10. Совмещение модулятора и демодулятора в приемно-передающем тракте.
11. Кодирование и декодирование сообщений.
12. Демодуляция и декодирование.
13. Методы помехоустойчивого кодирования.
14. Использование помехоустойчивых кодов для обнаружения ошибок в сети.
15. Способы снижения числа ошибок в принятой информации.
16. Характеристики и разновидности помехоустойчивых кодов.
17. Информационная емкость и избыточность сообщений.
18. Пропускная способность каналов связи, показатели качества приема сообщений.
19. Принципы сжатия информации и их стандартизация в каналах связи.
20. Алгоритмы сжатия без потерь.
21. Сжатие аудио-сигналов.
22. Алгоритмы сжатия MPEG, JPEG.
23. Защита информации в сетях и каналах связи.
24. Требования к системам телекоммуникаций.
25. Криптографические системы и алгоритмы.

Дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений

Современные технологии в оптико-электронной технике

Наименование компетенций: ОПК-1

1. Оптико-электронные приборы: определение, обобщенные схемы и методы работы.
2. Сравнение оптико-электронных приборов с визуальными оптическими и радиоэлектронными приборами.
3. Детерминированные сигналы и способы их описания.
4. Информационные характеристики сигналов.
5. Особенности оптических сигналов.
6. Оптический спектр электромагнитных колебаний.
7. Основные энергетические и фотометрические величины и соотношения между ними.

8. Назначение, структура и особенности оптической системы оптико-электронного прибора.
9. Критерии качества оптической системы оптико-электронного прибора.
10. Передающие оптические системы.
11. Конденсоры приемных оптических систем.
12. Материалы оптических систем оптико-электронных приборов.
13. Классификация приемников излучения, используемых в оптико-электронных приборах.
14. Параметры приемников излучения.
15. Характеристики приемников излучения.
16. Основные виды приемников излучения, применяемых в оптико-электронных приборах.
17. Одноэлементные координатные (позиционно-чувствительные) и развертывающие приемники излучения.
18. Многоэлементные приемники излучения.
19. Назначение анализаторов изображений и их классификация.
20. Основные параметры и характеристики анализаторов.
21. Параметры и характеристики сканирующих систем.
22. Механические и оптико-механические сканирующие системы.
23. Фотоэлектронные сканирующие системы.
24. Сканирующие системы с электрическим управлением пространственным положением оптического пучка.
25. Назначение, классификация и особенности модуляции потока излучения.

Техническая диагностика цифровых и импульсных устройств

Наименование компетенций: ОПК-1, ОПК-5

1. Связь технической диагностики с эффективностью и надежностью работы оборудования.
2. Система технического диагностирования.
3. Правила выбора средств контроля, методика выбора схем контроля и контролируемых параметров.
4. Элементы и структура систем диагностирования.
5. Системы тестового и функционального диагностирования
6. Информационное обеспечение систем технического диагностирования.
7. Функциональная схема типовой системы технического диагностирования. Элементы функциональной схемы, их назначение.
8. Основные принципы проектирования систем технического диагностирования. Этапы обработки и проверки достоверности информации.
9. Основные дефекты электронных приборов и устройств. Классификация дефектов. Понятие детерминированных дефектов.
10. Оценка работы электронных приборов и устройств. Признаки исправной работы электронных приборов и устройств и способы их оценки.
11. Особенности определения работоспособности электрических радиоэлементов и компонентов.
12. Импульсы и характеристики импульсных и цифровых устройств.
13. Спектральный состав импульсных процессов.
14. Сигналы в импульсных устройствах. Сигналы в цифровых устройствах. Импульсные трансформаторы.
15. Назначение схемы включения RC-цепей. Дифференцирующая RC-цепь. Интегрирующая RC-цепь. Назначение схемы включения RL-цепи и ее использование в импульсных устройствах.

16. Определение и назначение электронных ключей. Элементарная база электронных ключей.
17. Режимы работы электронных ключей. Диодный ключ. Основные схемы электронных ключей на биполярных и полевых транзисторах.
18. Генераторы в общей классификации прямоугольных импульсных устройств.
19. Принцип формирования прямоугольных импульсов.
20. Автоколебательные генераторы импульсов и мультивибраторы.
21. Блокинг-генераторы. Генераторы линейно измеряющего напряжения.
22. Импульсные генераторы на туннельных диодах.
23. Искажения импульсных сигналов.
24. Спектр импульсных сигналов. Форма спектра в зависимости от параметров сигнала
25. Применение цифровых микросхем для построения устройств импульсной техники.

Техническая диагностика блоков питания и аналоговых устройств

Наименование компетенций: ОПК-1, ОПК-5

1. Методы технической диагностики и их классификация.
2. Свинцовые и щелочные аккумуляторы.
3. Выпрямители переменного тока на полупроводниковых диодах
4. Управляемые выпрямители на тиристорах.
5. Фильтры. Исследование свойств сглаживающих фильтров. Виды фильтров.
6. Фильтрация выпрямленного напряжения.
7. Параметрические стабилизаторы переменного напряжения.
8. Стабилизаторы постоянного напряжения
9. Аналоговые электронные устройства. Классификация, виды, принцип работы. Основные схемы.
10. Виды обратных связей. Основные схемы обратных связей.
11. Способы питания усилительного элемента по постоянному току.
12. Каскады предварительного усиления.
13. Широкополосные и импульсные усилители мощности.
14. Эквивалентные схемы резисторного каскада.
15. Однотактные и двухтактные усилители мощности.
16. Двухтактные трансформаторные каскады усиления мощности.
17. Основные схемы однотактных усилителей.
18. Основные схемы двухтактных усилителей.
19. Основные схемы повторителей.
20. Усилители постоянного тока.
21. Дифференциальный усилитель.
22. Основные схемы усилителей.
23. Операционные усилители. Основные схемы операционных усилителей.
24. Активные устройства аналоговой обработки сигналов.
25. Устройства формирования частотной характеристики.

Критерии оценивания ответов на государственном экзамене

Для определения качества ответа выпускника на государственном экзамене и соответствия его оценкам «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно» предлагаются следующие основные показатели:

- соответствие ответов программе аттестации, формулировкам проблем и вопросов;
- структура, последовательность и логика ответов;
- полнота и целостность, самостоятельность;

- знание и учет источников;
- степень и уровень знания специальной литературы по проблеме;
- качество ответов на дополнительные вопросы.

Исходя из перечисленных выше основных показателей выставляется:

Оценка «отлично»:

- полно раскрыто содержание вопросов в объеме программы и рекомендованной литературы;
- четко и правильно даны определения и раскрыто содержание физических концептуальных понятий, закономерностей, корректно использованы научные, технические и технологические термины;
- для доказательства использованы различные теоретические знания, выводы из наблюдений и опытов;
- ответ самостоятельный, исчерпывающий, без наводящих дополнительных вопросов, с опорой на знания, приобретенные при изучении дисциплин специализации.

Оценка «хорошо»:

- раскрыто основное содержание вопросов;
- в основном, правильно даны определения понятий и использованы научные и технологические термины;
- ответ самостоятельный;
- определения понятий неполные, допущены нарушения последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных, технических и технологических терминов, которые исправляются при ответе на дополнительные вопросы экзаменаторов.

Оценка «удовлетворительно»:

- усвоено основное содержание учебного материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно;
- определение понятий недостаточно четкие;
- не использованы в качестве доказательства выводы из наблюдений и опытов или допущены ошибки при их изложении;
- допущены ошибки и неточности в использовании научной, технической и технологической терминологии, в определении физического смысла исследуемого параметра.

Оценка «неудовлетворительно»:

- ответ неправильный, не раскрыто основное содержание программного материала;
- допущены грубые ошибки в определении понятий, физического смысла исследуемого параметра при использовании научной и технологической терминологии;
- не даны ответы на вспомогательные вопросы экзаменаторов.

2.1.2. Методические рекомендации по подготовке ВКР

Выпускная квалификационная работа представляет собой выполненную обучающимся (несколькими обучающимися совместно) работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности. Она представляет собой самостоятельное научное исследование, содержащее анализ и систематизацию научных источников по избранной теме.

Выпускная квалификационная работа должна свидетельствовать о способности

автора к систематизации, закреплению и расширению полученных во время учёбы теоретических и практических знаний по общепрофессиональным, специальным дисциплинам и дисциплинам специализаций, применению этих знаний при постановке и решении разрабатываемых в выпускной квалификационной работе вопросов и проблем; степени подготовленности студента к самостоятельной практической работе по специальности.

Выпускная квалификационная работа должна быть направлена на решение задач, имеющих практическое значение и состоять из следующих разделов:

- введение, в котором должна быть раскрыта актуальность и сущность исследуемой проблемы, цели, задачи, объект и предмет исследования;
- обзор литературы по теме ВКР, в котором должны быть освещены различные точки зрения по затронутым в работе дискуссионным вопросам и обязательно сформулировано авторское отношение к ним; позиция автора по этим вопросам должна быть обоснована;
- характеристика методов исследования, включая математический аппарат (модели и эконометрические расчёты);
- характеристика результатов исследования и их интерпретация;
- заключение, в котором должны содержаться конкретные выводы из проведенной работы и предложения по их реализации.

Рекомендуемый объём ВКР до 70 страниц печатного текста без приложений. Оформление работы должно соответствовать требованиям, изложенным в соответствующих разделах настоящих методических рекомендаций.

Для выпускной квалификационной работы устанавливаются следующие допустимые пределы заимствования чужого текста, в том числе с корректным оформлением ссылок и указаний на авторство. Если работа содержит оригинального текста менее 60% от общего объема, она должна быть возвращена обучающемуся на доработку и пройти повторную проверку не позднее 8 календарных дней до даты защиты.

Написание выпускной квалификационной работы

Изложение материала в выпускной квалификационной работе должно быть последовательным и логичным. Все разделы должны быть связаны между собой. Особое внимание следует обращать на логические переходы от одной главы к другой, от параграфа к параграфу, а внутри параграфа - от вопроса к вопросу.

Написание текста выпускной квалификационной работы следует начинать с введения и первой главы, последовательно прорабатывая все разделы, включенные в план. Изложение материала в выпускной квалификационной работе должно быть конкретным и опираться на результаты практики, при этом важно не просто описание, а критический разбор и анализ полученных данных.

Введение - ответственная часть выпускной квалификационной работы, которая должна ориентировать читателя в дальнейшем на раскрытии темы. Во введении обосновываются актуальность выбранной темы, ее практическая значимость, цель и содержание поставленной задачи, формулируются объект и предмет исследования, указываются избранные методы исследования.

Обзор литературы - должен показать знакомство студента со специальной литературой, его умение систематизировать источники, критически их рассматривать, выделять существенное, оценивать ранее сделанное другими исследователями, определять главное в современном состоянии изученности темы. Материалы такого обзора следует систематизировать в определенной логической последовательности. Поскольку выпускная квалификационная работа обычно посвящается достаточно узкой теме, то обзор работ предшественников следует делать только по вопросам выбранной темы, а не по всей проблеме в целом. В обзоре литературы не нужно излагать все, что

стало известно студенту из прочитанного и имеет лишь, косвенное отношение к его работе. Но все сколько-нибудь ценные публикации, имеющие непосредственное отношение к теме выпускной квалификационной работы, должны быть названы и критически оценены.

При изложении в выпускной квалификационной работе спорных вопросов темы необходимо приводить мнения различных авторов. Если в работе критически рассматривается точка зрения какого-либо автора, при изложении его мысли следует приводить цитаты, только при этом условии критика может быть объективной. Обязательным, при наличии различных подходов к решению изучаемой проблемы, является сравнение рекомендаций, содержащихся в действующих инструктивных материалах и работах различных авторов. Только после этого следует обосновывать своё мнение по спорному вопросу или соглашаться с одной из уже имеющихся точек зрения, выдвигая в любом случае соответствующие аргументы.

В главах *основной части* выпускной квалификационной работы подробно рассматриваются и обобщаются результаты исследования. Каждая глава должна соответствовать общей цели работы и тем задачам, которые определены автором во введении. Между главами должна быть логическая связь. Главы могут подразделяться на параграфы. В конце каждой главы целесообразно давать краткие выводы по ней. Одна из глав должна быть посвящена экономике исследуемой проблемы с соответствующими расчетами. Эти главы должны показать умение автора сжато, логично и аргументировано излагать материал.

Отдельные положения выпускной квалификационной работы должны быть иллюстрированы цифровыми данными полученных результатов исследований, графиками, таблицами.

Заключение - последовательное логически стройное изложение итогов и их соотношение с общей целью и конкретными задачами, поставленными и сформулированными во введении. В ней автор излагает основные выводы, к которым он пришел в процессе работы над темой, и дает свои оценки перспектив развития исследуемой проблематики.

Проверенные главы дорабатываются в соответствии с полученными от научного руководителя замечаниями, после чего студент приступает к оформлению работы.

Правила оформления выпускной квалификационной работы

1. Выпускная квалификационная работа должна быть напечатана на стандартном листе писчей бумаги в формате А4, напечатанных на компьютере в текстовом редакторе Microsoft Word (шрифт - Times New Roman, кегль 14 пунктов, полуторный интервал, выравнивание текста по ширине, отступ сверху 2 см, снизу - 2,5 см, слева 3 см, справа - 1,5 см, количество знаков на странице - примерно 2000). При необходимости вписывать в текст выпускной квалификационной работы слова на иностранных языках, формулы и условные обозначения следует только чёрными чернилами или тушью. Каждая новая глава начинается с новой страницы; это же правило относится к другим основным структурным частям работы (введению, заключению, списку литературы, приложениям и т. д.).

Все ошибки и опечатки должны быть исправлены. Число исправлений не должно превышать пяти на страницу. Исправления могут быть внесены от руки чернилами чёрного цвета.

2. Страницы выпускной квалификационной работы с рисунками и приложениями должны быть пронумерованы сквозной нумерацией. Первой страницей является титульный лист.

3. Титульный лист оформляется по установленному образцу (**Приложение 1**).

4. После титульного листа помещается оглавление с указанием номеров страниц.

5. Последняя страница работы - это бланк задания на выпускную квалификационную работу (**Приложение 2**).
6. К выпускной квалификационной работе необходимо приложить рецензию и отзыв научного руководителя. (**Приложения 3,4**).
7. Выпускная квалификационная работа должна быть переплетена.

Правила написания буквенных аббревиатур

В тексте выпускной квалификационной работы, кроме общепринятых буквенных аббревиатур, используются вводимые их авторами буквенные аббревиатуры, сокращённо обозначающие какие-либо понятия из соответствующих областей знания. При этом первое упоминание таких аббревиатур указывается в круглых скобках после полного наименования, в дальнейшем они употребляются в тексте без расшифровки. Если число сокращений превышает десять, то составляется список принятых сокращений, который помещается перед списком литературы.

Правила представления формул, написания символов

Формулы обычно располагают отдельными строками посередине листа или внутри текстовых строк. В тексте рекомендуется помещать формулы короткие, простые, не имеющие самостоятельного значения и не пронумерованные. Наиболее важные формулы, а также длинные и громоздкие формулы, содержащие знаки суммирования, произведения, дифференцирования, интегрирования, располагают на отдельных строках. Для экономии места несколько коротких однотипных формул, выделенных из текста, можно помещать на одной строке, а не одну под другой.

Нумеровать следует наиболее важные формулы, на которые имеются ссылки в последующем тексте. Порядковые номера формул обозначают арабскими цифрами в круглых скобках у правого края страницы.

Правила оформления таблиц, рисунков, графиков

Таблицы и рисунки должны иметь названия и порядковую нумерацию, например, (табл. 1, рис. 3). Нумерация таблиц и рисунков должна быть сквозной для всего текста выпускной квалификационной работы. Порядковый номер таблицы проставляется в правом верхнем углу над её названием. В каждой таблице следует указывать единицы измерения показателей и период времени, к которому относятся данные. Если единица измерения в таблице является общей для всех числовых табличных данных, то её приводят в заголовке таблицы после её названия.

Порядковый номер рисунка и его название проставляются под рисунком. При построении графиков по осям координат откладываются соответствующие показатели, буквенные обозначения которых выносятся на концы координатных осей, фиксируемые стрелками. При необходимости вдоль координатных осей делаются поясняющие надписи.

При использовании в работе материалов, заимствованных из литературных источников, цитировании различных авторов, необходимо делать соответствующие ссылки, а в конце работы помещать список использованной литературы. Не только цитаты, но и произвольное изложение заимствованных из литературы принципиальных положений, включается в выпускную квалификационную работу со ссылкой на источник. Наличие в тексте выпускной квалификационной работы ссылок, пусть даже многочисленных, подчеркивает научную добросовестность автора.

Правила оформления списка использованной литературы

Использованные литературные источники желательно перечислять в следующем порядке:

1. Монографическая и учебная литература;

2. Периодическая литература - статьи из журналов, сборников международных и российских конференций.

При составлении списка использованной литературы указываются все реквизиты книги фамилия и инициалы автора, название книги, место издания, название издательства. Для статей, опубликованных в периодической печати, следует указывать наименование издания, номер, год, а также занимаемые страницы (от и до). Литературные источники должны быть расположены в алфавитном порядке по фамилиям авторов, в случае, если количество авторов более трех - по названию книги, остальные материалы в хронологическом порядке. Сначала должны быть указаны источники на русском языке, затем на иностранном.

Элементы библиографического описания приводятся в строго установленной последовательности и отделяются друг от друга условными разделительными знаками. До и после условных знаков ставится пробел в один печатный знак. Исключение составляют (.) и (,). В этом случае пробелы применяют только после них.

Схема описания книги:

Заголовок (*Ф. И. О. автора*). Основное заглавие: сведения, относящиеся к заглавию (*сб. ст., учебник, справочник и др.*) / сведения об ответственности (*авторы, составители, редакторы и др.*). – Сведения о переиздании (*2-е изд, перераб. и доп.*). – Место издания (*город*): Издательство, год издания. – Объем (*кол-во страниц*).

Пример оформления списка использованной литературы

1. Шишкин, Г.Г. Нанoeлектроника. Элементы, приборы, устройства: учебное пособие. / Г.Г. Шишкин, И.М. Агеев. М.: Издательство "Лаборатория знаний", 2012. — 408 с.
2. Евдокимов, А.А. Получение и исследование наноструктур. Лабораторный практикум по нанотехнологиям: учебное пособие. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М.: Издательство "Лаборатория знаний", 2011. — 146 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/3139> — Загл. с экрана.
3. Мустафаев, Г.А. Расчет и моделирование элементов интегральных схем: Методические разработки. / Г.А. Мустафаев, Р.Ш Тешев – Нальчик: КБГУ. - 1999. - 62 с.
4. Abramov, V. Full-colour light emitting diodes. / V. Abramov, A. Sinelnikov, R.Sh. Teshev, G. Kuznetsov, V Sushkov // New Materials and technologies in 21- st Century. - Beijing. - China Oct. 2001. - p.398.
5. Полистанский, Ю.Г. Получение чувствительных элементов для датчиков теплового потока / Ю.Г Полистанский, Г.Д. Кузнецов, Р.Ш Тешев, А.Р. Шабунц // Труды IV международной конференции по физико-техническим проблемам электротехнических материалов и компонентов. - Клязьма. - 2001. - с.88-89.
6. Тешев, Р.Ш. Электронно-эмиссионный контроль процесса ионно-лучевого травления слоистых гетерокомпозиций. / Р.Ш. Тешев, Г.Д. Кузнецов // Известия вузов. Материалы электронной техники. - М. - 2002. - в.2. - с.57-62.

Подготовка к защите выпускной квалификационной работы

Законченная и оформленная в соответствии требованиями выпускная квалификационная работа представляется научному руководителю, который дает письменный отзыв на работу и подписывает ее.

Отзыв научного руководителя. После получения окончательного варианта выпускной квалификационной работы научный руководитель, выступающий экспертом кафедры, составляет письменный отзыв, в котором всесторонне характеризует качество

работы, отмечает положительные стороны, особое внимание обращает на отмеченные ранее недостатки, не устраненные студентом, мотивирует возможность или нецелесообразность представления выпускной квалификационной работы в ГЭК. В отзыве руководитель отмечает также ритмичность выполнения работы в соответствии с графиком, добросовестность, определяет степень самостоятельности, активности и творческого подхода, проявленные студентом в период написания выпускной квалификационной работы, степень соответствия требованиям, предъявляемым к выпускным квалификационным работам соответствующего уровня, и рекомендует оценку. После этого работа передается рецензенту.

Отзыв рецензента. В рецензии должен быть дан квалифицированный анализ существа и основных положений рецензируемой работы, оценка актуальности избранной темы, самостоятельности подхода к её раскрытию, наличия собственной точки зрения автора, умения пользоваться методами сбора и обработки информации, степени обоснованности выводов и рекомендаций, достоверности полученных результатов, их новизну и практическую значимость. Наряду с положительными сторонами работы отмечаются недостатки, в частности, указываются отступления от логичности и грамотности изложения материала, выявляются фактические ошибки. Объём рецензии должен составлять от одной до трех страниц машинописного текста. Рецензия должна быть получена не позднее, чем за три дня до защиты.

Переплетённая работа вместе с аннотацией, письменным отзывом научного руководителя и рецензента, передаётся заведующему кафедрой на рассмотрение. Заведующий кафедрой принимает решение о допуске работы к защите, о чём ставит соответствующую резолюцию на титульном листе работы.

В случае, если заведующий кафедрой, исходя из содержания отзывов научного руководителя и рецензента, не считает возможным допустить студента к защите выпускной квалификационной работы в ГАК, вопрос об этом должен рассматриваться на заседании кафедры с участием научного руководителя и автора работы.

Порядок защиты выпускной квалификационной работы на заседании ГАК

Защита выпускной квалификационной работы проводится в установленное время на заседании государственной экзаменационной комиссии по соответствующему направлению. Кроме членов государственной экзаменационной комиссии на защите необходимо присутствие научного руководителя и желательно рецензента выпускной квалификационной работы, а также возможно присутствие других студентов, преподавателей и администрации.

Защита начинается с доклада студента по теме выпускной квалификационной работы. Продолжительность доклада зависит от уровня (ступени) образовательной профессиональной программы, завершающим этапом которой является выпускная квалификационная работа. На доклад по выпускной квалификационной работе отводится до 10 минут.

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

Заключительная часть доклада строится по тексту заключения выпускной квалификационной работы, перечисляются общие выводы из её текста без повторения частных обобщений, сделанных при характеристике глав основной части, собираются воедино основные рекомендации. Студент должен излагать основное содержание своей выпускной квалификационной работы свободно, не читая письменного текста.

В процессе доклада необходимо использовать заранее подготовленные слайды,

(рисунки, схемы, графики, таблицы), иллюстрирующие основные положения работы. Все материалы, выносимые на наглядную графику, должны быть оформлены так, чтобы студент мог демонстрировать их без особых затруднений, и они были видны всем присутствующим в аудитории.

После завершения доклада члены ГЭК задают студенту вопросы, как непосредственно связанные с темой выпускной квалификационной работы, так и близко к ней относящиеся. При ответах на вопросы студент имеет право пользоваться своей работой.

После ознакомления с отзывами научного руководителя и рецензента начинается обсуждение работы или дискуссия. В дискуссии могут принять участие как члены ГЭК, так и присутствующие лица.

После окончания дискуссии студенту предоставляется заключительное слово. В своём заключительном слове студент должен ответить на замечания рецензента, соглашаясь с ними или давая обоснованные возражения.

Решение ГЭК об итоговой оценке основывается на:

- *оценке научного руководителя за выполненную работу, включая текущую работу в семестре;*
- *оценке рецензента на выпускную квалификационную работу в целом;*
- *оценке членов ГЭК за содержание работы, её защиту, включая доклад, ответы на вопросы и замечания рецензента, а также средней оценке за весь период обучения.*

Результаты защиты ВКР объявляются в тот же день после оформления протокола заседания ГЭК.

Критерии оценивания результатов защиты ВКР

Для определения качества ответа выпускника на защите ВКР и соответствия его оценкам «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно» предлагаются следующие основные показатели:

- оценка научного руководителя за выполненную работу, включая текущую работу в семестре;
- оценка рецензента за выпускную квалификационную работу;
- оценка членов ГЭК за содержание работы, её защиту, включая доклад, ответы на вопросы и замечания рецензента;
- средняя оценка выпускника за весь период обучения.

Исходя из перечисленных выше основных показателей выставляется:

- **оценка «отлично»** - актуальность проблемы обоснована анализом состояния теории и практики в конкретной области науки. Показана значимость проведенного исследования в решении научных проблем: найдены и апробированы эффективные варианты решения задач, значимых как для теории, так и для практики. Грамотно представлено теоретико - методологическое обоснование ВКР, четко сформулирован авторский замысел исследования, отраженный в понятийно-категориальном аппарате; обоснована научная новизна, теоретическая и практическая значимость выполненного исследования, глубоко и содержательно проведен анализ полученных результатов эксперимента. Текст ВКР отличается высоким уровнем научности, четко прослеживается логика исследования, корректно дается критический анализ существующих исследований, автор доказательно обосновывает свою точку зрения;
- **оценка «хорошо»** - достаточно полно обоснована актуальность исследования, предложены варианты решения исследовательских задач, имеющих конкретную область применения. Доказано отличие полученных результатов исследования

от подобных, уже имеющих в науке. Для обоснования исследовательской позиции взята за основу конкретная теоретическая концепция. Сформулирован терминологический аппарат, определены методы и средства научного исследования, но вместе с тем нет должного научного обоснования по поводу замысла и целевых характеристик проведенного исследования, нет должной аргументированности представленных материалов. Нечетко сформулированы научная новизна и теоретическая значимость. Основной текст ВКР изложен в единой логике, в основном соответствует требованиям научности и конкретности, но встречаются недостаточно обоснованные утверждения и выводы;

- **оценка «удовлетворительно»** - актуальность исследования обоснована недостаточно. Методологические подходы и целевые характеристики исследования четко не определены, однако полученные в ходе исследования результаты не противоречат закономерностям практики. Дано технологическое описание последовательности применяемых исследовательских методов, приемов, форм, но выбор методов исследования не обоснован. Полученные результаты не обладают научной новизной и не имеют теоретической значимости. В тексте ВКР имеются нарушения единой логики изложения, допущены неточности в трактовке основных понятий исследования, подмена одних понятий другими;
- **оценка «неудовлетворительно»** - актуальность выбранной темы обоснована поверхностно. Имеются несоответствия между поставленными задачами и положениями, выносимыми на защиту. Теоретико - методологические основания исследования раскрыты слабо. Понятийно - категориальный аппарат не в полной мере соответствует заявленной теме. Отсутствуют научная новизна, теоретическая и практическая значимость полученных результатов. В формулировке выводов по результатам проведенного исследования нет аргументированности и самостоятельности суждений. Текст работы не отличается логичностью изложения, носит эклектичный характер и не позволяет проследить позицию автора по изучаемой проблеме.

Результаты объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседания ГЭК.

Примерная тематика ВКР (дипломных работ (проектов))

1. Стенд для контроля оптических характеристик систем обнаружения.
2. Стенд для определения параметров и характеристик оптических систем.
3. Стенд для определения параметров и характеристик приемников излучения.
4. Стенд для определения параметров и характеристик многоэлементных приемников излучения.
5. Методика контроля параметров оптико-электронных систем.
6. Выбор схемы проверки параметров лазерных дальномеров.
7. Методика расчета точности оптико-электронных систем с многоэлементными приемниками излучения.
8. Оптический стенд для сопряжения оптических приборов с видеокамерами.
9. Повышение оптических характеристик визуальных приборов (зрительной трубы, прицела и т.д.).
10. Разработка оптико-электронных систем специального назначения.
11. Разработка оптико-электронных следящих систем.
12. Разработка оптико-электронных систем ориентации и навигации летательных аппаратов.

13. Проектирование тепловизионных систем.
14. Разработка контрольно-измерительной тепловизионных систем. аппаратуры для исследований
15. Разработка контрольно-измерительной аппаратуры для исследований приборов ориентации и навигации.
16. Проектирование стендов для контроля оптических изображений.
17. Разработка дальномерных систем на полупроводниковых лазерах.
18. Разработка методик эксплуатации электронных и оптико-электронных систем специального назначения.
19. Разработка стенда для испытаний электронных и оптико-электронных систем специального назначения.
20. Разработка передающих оптических систем, реализующих активно-пассивные методы работы оптико-электронных систем.

2.1.3. Фонд оценочных средств

Контролируемые компетенции (шифр и наименование компетенции)	Коды и наименования индикаторов достижения компетенции	Оценочные средства
<p>УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p>	<p>УК-1.1. Способен осуществлять поиск необходимой информации, подвергать ее критическому анализу и обобщению. УК-1.2. Способен применять системный подход для решения поставленных задач. УК-1.3. Способен всесторонне использовать основные проблемные категории методологии и философии науки для синтеза нового знания.</p>	<p><i>Оценочные средства на Государственном экзамене:</i> -ответы на вопросы государственного экзаменационного билета; -ответы студента на дополнительные вопросы.</p>
<p>УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.</p>	<p>УК-2.1. Способен принимать участие в разработке и реализации проектов, оценивать имеющиеся ресурсы и ограничения. УК-2.2. Способен принимать экономически обоснованные решения в области профессиональной деятельности.</p>	<p><i>Оценочные средства на защите выпускной квалификационной работы:</i></p>
<p>УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.</p>	<p>УК-3.1. Способен убедительно выстраивать систему аргументов при взаимодействии в команде. Влияет на принятие решений. УК-3.2. Способен осуществлять обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивать идеи других членов команды для достижения поставленной цели. УК-3.3. Способен выстраивать стратегии сотрудничества в командах.</p>	<p>-доклад студента; -ответы студента на вопросы; -отзыв и рецензия.</p>
<p>УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и</p>	<p>УК- 4.1. Способен выполнять перевод профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный, владеет различными способами анализа иноязычных текстов. УК-4.2. Способен устно представлять результаты своей деятельности на иностранном языке, может поддержать разговор в ходе их</p>	

<p>профессионального взаимодействия.</p>	<p>обсуждения. УК- С.4.3. Способен выбирать стиль общения на государственном языке РФ и иностранном языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптировать речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия. УК-4.4. Способен вести деловую переписку на государственном языке РФ и иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий в формате корреспонденции. УК-4.5. Способен представлять свою точку зрения при смоделированных ситуациях делового общения и в публичных выступлениях. УК-4.6. Способен устанавливать и развивать профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникативные технологии.</p>	
<p>УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.</p>	<p>УК-5.1. Способен анализировать закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контекстах. УК-5.2. Способен понимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах. УК-5.3. Способен формулировать методы адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах. Обладает навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения. УК-5.4. Способен толерантно и уважительно относиться к позиции представителей других культурных традиций. УК-5.5. Способен понимать невербальную коммуникацию представителей российской и зарубежных деловых культур. УК-5.6. Способен учитывать при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения.</p>	
<p>УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее</p>	<p>УК- С.6.1. Способен эффективно планировать свое время при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей. УК-6.2. Способен демонстрировать интерес к учебе и использовать предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков.</p>	

<p>совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни.</p>	<p>УК-6.3. Способен планировать траекторию своего профессионального развития и предпринимать шаги по её реализации.</p>	
<p>УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.</p>	<p>УК-9.1. Способен использовать основы экономических знаний в различных областях жизнедеятельности. УК-9.2. Способен принимать экономически обоснованные решения в области профессиональной деятельности.</p>	
<p>УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению.</p>	<p>УК-10.1. Способен понимать сущность коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями. УК-10.2. Способен работать с законодательными и другими нормативными правовыми актами в сфере противодействия коррупции.</p>	
<p>ОПК-1. Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем и применять методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.</p>	<p>ОПК-1.1. Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения. ОПК-1.2. Способен применять методы математического анализа и моделирования для решения проблем, возникающих в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.</p>	
<p>ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, интеллектуально правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла.</p>	<p>ОПК-2-1. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических ограничений на всех этапах жизненного цикла. ОПК-2.2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экологических ограничений на всех этапах жизненного цикла. ОПК-2.3. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом интеллектуально правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла.</p>	

<p>ОПК-3. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-3.1. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий. ОПК-3.2. Способен использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности.</p>	
<p>ОПК-4. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</p>	<p>ОПК-4.1. Способен разрабатывать алгоритмы решения задач своей профессиональной деятельности. ОПК-4.2. Способен разрабатывать программное обеспечение для решения задач своей профессиональной деятельности.</p>	
<p>ОПК-5. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации, организовать проведение научных исследований с учетом специфики оптического приборостроения, оптических материалов и технологий, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности.</p>	<p>ОПК-5.1. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации. ОПК-5.2. Способен проводить научные исследования с учетом специфики оптического приборостроения, оптических материалов и технологий. ОПК-5.3. Способен представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности</p>	
<p>ОПК-6. Способен участвовать в разработке текстовой и конструкторско-технической документации в соответствии с требованиями нормативной документации.</p>	<p>ОПК-6.1. Способен разрабатывать текстовую документацию в соответствии с требованиями нормативной документации. ОПК-6.2. Способен разрабатывать конструкторско-техническую документацию в соответствии с требованиями нормативной документации.</p>	
<p>ПК-1. Способен проводить поиск и анализ научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по</p>	<p>ПК-1.1. Способен проводить поиск научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. ПК-1.2. Способен проводить анализ научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и</p>	

разработке оптических и оптико - электронных приборов и комплексов	оптико- электронных приборов и комплексов	
ПК-2. Способен проводить поиск современных технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем	ПК-2.1. Способен проводить поиск современных технологий получения информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем. ПК-2.2. Способен проводить поиск современных технологий хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем.	
ПК-3. Способен определять условия и режимы эксплуатации, конструктивные особенности разрабатываемой оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	ПК-3.1. Способен проводить анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта об условиях и режимах эксплуатации изделий-аналогов. ПК-3.2. Способен разрабатывать принципы Конструирования разрабатываемой оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.	
ПК-4. Способен к внедрению технологических процессов производства и контроля качества оплотехники, оптико-электронных и оптических приборов, комплексов и их составных частей	ПК-4.1. Способен обосновывать требования к изготовлению оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей с учетом требований технического задания и возможностей организации изготовителя. ПК-4.2. Способен применять компьютерные технологии и программные средства проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.	
ПК-5. Способен проектировать специальную оснастку, предусмотренную технологией изготовления оплотехники, оптических, оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей	ПК-5.1. Способен разрабатывать специальную оснастку для изготовления оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей. ПК-5.2. Способен разрабатывать методики сборки и юстировки оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов с помощью специальной оснастки. ПК- 5.3. Способен применять компьютерные технологии и программные средства проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.	
ПК-6. Способен проводить контроль качества выпускаемой оптической продукции.	ПК-6.1. Способен проводить анализ технического состояния и возможности контрольно-измерительного оборудования организации. ПК-6.2. Способен применять методы контроля качества выпускаемой оптической продукции и требования к измерительной аппаратуре.	
ПК-7. Способен	ПК-7.1. Способен производить монтаж	

осуществлять эксплуатацию электронных и оптоэлектронных приборов и систем специального назначения.	биотехнических и медицинских аппаратов. ПК-7.2. Способен производить регулировку и настройку биотехнических и медицинских аппаратов. ПК-7.3. Способен производить техническое обслуживание биотехнических и медицинских аппаратов. ПК-7.4. Способен производить ремонт биотехнических и медицинских аппаратов.	
--	--	--

2.2. Нормоконтроль

Нормоконтроль осуществляется с целью установления соответствия ВКР действующим стандартам ВКР. Нормоконтроль проводится на этапе представления обучающимся полностью законченной ВКР. Данный лист нормоконтроля прикладывается к ВКР.

Анализ ВКР на соответствие требованиям методических указаний

Объем выпускной работы, как правило, составляет не менее 50 страниц текста подготовленного на компьютере в формате Word шрифтом Times New Roman, размер 14, через полтора интервала. Объем каждого из параграфов работы должен быть не менее 5-7 страниц. Объем приложений не ограничивается.

Допустимая доля заимствований

Оценочное средство	Критерий	Оценка по 100 балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
Антиплагиат	Оценка результатов проверки ВКР на наличие заимствования	Оригинальность текста более 65%	Зачтено
		Оригинальность текста менее 65 %	Не зачтено
		Средняя доля оригинальных блоков в работе	Не ниже значения, установленного решением Ученого совета Университета

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, двух или трех глав основного текста (с выделением в каждой главе от двух до четырех параграфов), заключения, списка использованной литературы и приложений (если в них есть необходимость). Вне зависимости от решаемой задачи и подхода при проектировании структура выпускной работы такова

- Оглавление
- Введение
- Глава 1. Обзор литературы по исследуемой теме
- Глава 2. Теоретические и экспериментальные результаты и их интерпретация.
- Заключение
- Список используемой литературы
- Приложения.

Введение (общим объемом не более 3 стр.) должно содержать общие сведения о работе, ее краткую характеристику, резюме. В нем необходимо отразить актуальность выбранной темы, цель и задачи, решаемые в работе, используемые методики, практическую значимость полученных результатов. В отдельных случаях работа может носить исследовательский характер. Во введении необходимо также перечислить вопросы, которые будут рассмотрены в проекте, выделив вопросы, которые

предполагается решить практически. Также следует коротко охарактеризовать объект и предмет исследования, информационную базу, исходные требования. Рекомендуется писать введение по завершении основных глав проекта, перед заключением. В этом случае исключена возможность несоответствия «желаемого» и «действительного».

Первая глава (аналитическая часть), как правило, носит теоретико-методологический характер. Целью аналитической части является рассмотрение существующего состояния предметной области, характеристики объекта и системы управления и обоснование предложений по устранению выявленных недостатков, внедрению новых подходов, новых технологий и т. д. Здесь можно привести историю вопроса, показать степень его изученности на основе обзора соответствующей отечественной и зарубежной литературы.

В первой главе должны быть раскрыты понятия и сущность изучаемого объекта, явления или процесса, уточнены формулировки и др. Кроме того, можно остановиться на тенденциях развития тех или иных процессов. Описание изучаемой проблемы и динамика развития явлений должны иллюстрироваться справочными и обзорными таблицами, выполненными, главным образом, самостоятельно. Только в отдельных случаях можно заимствовать некоторые таблицы из литературных источников с обязательной ссылкой на первоисточник. Наряду с таблицами следует применять графики, которые обладают определенными преимуществами перед таблицами, так как позволяют более наглядно представить наиболее существенное и тем самым облегчить восприятие материала. По объему первая глава, как правило, **не должна превышать 30% всей работы.**

Вторая глава – это основная часть выпускной работы. Ее содержание в преобладающем большинстве случаев носит исследовательский характер с применением теоретических материалов, методов и средств, с которыми студент знаком из пройденных им курсов. В тексте выпускной квалификационной работы не обязательно приводить формулы и описывать методы, содержащиеся в специальной литературе. При этом ссылка на использованную литературу обязательна. Объем этой части выпускной квалификационной работы – **50-60% общего объема.**

В **«Заключении»** рекомендуется сделать выводы по проекту, определить пути его внедрения и направления дальнейшего совершенствования. Оно должно содержать общие выводы, обобщенное изложение основных проблем, авторскую оценку работы с точки зрения решения задач, поставленных в дипломной работе, данные о практической эффективности от внедрения рекомендации или научной ценности решаемых проблем. Можно указать перспективы дальнейшей разработки темы. Примерный объем **«Заключения» 5-6% от общего объема работы.**

После заключения, начиная с новой страницы, необходимо поместить **«Список использованной литературы»**. В список включается вся научная литература по теме, с которой обучающийся ознакомился при написании работы. В папке или обложке, содержащей работу, не должно быть чистых листов бумаги.

После списка использованной литературы, следует расположить **Приложения**. Это структурный элемент выпускной квалификационной работы, который содержит все иллюстрирующие материалы, связанные с исследованием. Это могут быть таблицы, иллюстрации, графики и чертежи — все зависит от направления работы. Главной особенностью приложений является их формат, который не позволяет разместить их в основной части работы. Иллюстрирующие материалы просто необходимы для структурирования информации и улучшения качества работы, так как создает впечатление о глубокой проработанности темы. Приложения обычно нумеруются: Приложение 1, Приложение 2 и т.д.

Для защиты выпускной работы также необходимо подготовить демонстрационный материал, основанный на иллюстративном материале работы. Обычно таким материалом служит презентация. Презентация ВКР — это наглядное отражение речи выступающего, в которой он не только дублирует текст выступления, но

и дополняет его наглядными элементами: таблицами, иллюстрациями, графиками, диаграммами.

Презентация позволяет проще и доступнее понять присутствующим научный текст выпускной квалификационной работы. **Время на выступление одного студента, как правило, составляет 7 - 10 минут.** Это необходимо учитывать и при составлении доклада, и при подготовке самой презентации. **Объем презентации 12-15 слайдов.**

Проект выполняется в программе Power Point, либо другой программе российского производства. Можно использовать готовые шаблоны этой программы или создать свое оформление презентации. Важно, чтобы текст на презентации был читаемым, лучше всего выбирать белый фон, на котором будут располагаться черные буквы. Это существенно упростит восприятие информации. На слайд презентации не следует выносить большое количество текста: необходимо вычленять самое главное и кратко прописывать информацию на слайдах. Лучшим вариантом будет являться визуализация информации. Необходимые для изучения сведения можно представить в виде таблицы, графиков и наглядных рисунков, поскольку это позволит быстрее изучить данные и сделать некий вывод. Докладчик должен воспроизводить ту информацию, которая представлена на слайде.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет им.
Х.М. Бербекова» (КБГУ)**

Институт информатики, электроники и робототехники

Кафедра электроники и цифровых информационных технологий

**Допустить к защите
Зав.каф. Э и ИТ, проф.**

_____ Тешев Р.Ш.

«___»_____ 202_ г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

ТЕМА РАБОТЫ

Специальность _____

Автор работы _____ ФИО автора

Научный руководитель _____ ФИО руководителя

**Кабардино-Балкарский Государственный университет
им. Х.М. Бербекова
Институт информатики, электроники и робототехники
Кафедра электроники и цифровых информационных технологий**

**Утверждаю
Зав. кафедрой
Э и ЦИТ, проф.
Тешев Р.Ш.**

«___» _____ 202_ г.

ЗАДАНИЕ НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

студент _____ код _____ группа _____

1. Тема _____

2. Срок представления работы к защите «___» _____ 202_ г.

3. Исходные данные для научного исследования: _____

4. Содержание работы _____

4.1. Литературный обзор: _____

4.2. Методы испытания _____

5. Расчётно-графическая часть _____

6. Экономическая часть _____

7. Проблемы экологии и окружающей среды _____

8. Вопросы охраны труда и техники безопасности _____

9. Приложение _____

Задание к исполнению принял _____ ФИО студента

Научный руководитель работы _____ ФИО руководителя

РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу (дипломную работу (проект)) обучающегося 6 курса ОФО специальности 12.05.01 Электронные и опто-электронные приборы и системы специального назначения, специализация «Опто-электронные информационно-измерительные приборы и системы» Кабардино-Балкарского государственного университета им. Х.М. Бербекова Петрова Владимира Васильевича

Рецензент:

_____ / Сидоров И.И./

« ____ » _____ 202_ г

ОТЗЫВ

на выпускную квалификационную работу (дипломную работу (проект)) обучающегося 6 курса ОФО специальности 12.05.01 Электронные и опто-электронные приборы и системы специального назначения, специализация «Опто-электронные информационно-измерительные приборы и системы» Кабардино-Балкарского государственного университета им. Х.М. Бербекова Петрова Владимира Васильевича

Научный руководитель

_____/ Тарасов И.П./

« ____ » _____ 202_ г