

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

«СОГЛАСОВАНО»

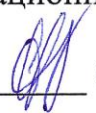
Заведующий кафедрой
«Электронная техника»



Ю.П. Михайлюк
« 22 » 04 2022 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. директора
Института радиоэлектроники и
информационной безопасности



С.Н. Девицына
« 22 » 04 2022 г.

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ
ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

11.03.04 Электроника и наноэлектроника

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Интеллектуальные программируемые системы и устройства

(наименование профиля / специализации)

бакалавриат

(уровень высшего образования)

очная, 2022

(форма обучения, год набора)

Севастополь
2022

Программа государственной итоговой аттестации составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 №927.

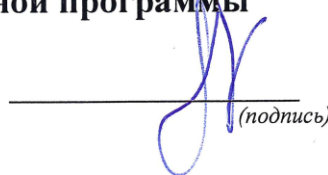
Программа государственной итоговой аттестации рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Электронная техника» от «22» апреля 2022 г., протокол № 8.

РАЗРАБОТАНО

Руководитель образовательной программы

К.Т.Н.,

доцент кафедры



(подпись)

Д.Г. Мурзин

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	4
2. Перечень компетенций, уровень сформированности которых оценивается на государственной итоговой аттестации	4
3. Требования к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения	11
3.1. Требования, предъявляемые к выпускной квалификационной работе	11
3.2. Структура, содержание и объем выпускной квалификационной работы ..	12
3.3. Оформление выпускной квалификационной работы	15
3.4. Руководство и консультирование при выполнении выпускной квалификационной работы.....	19
3.5. Проверка выпускной квалификационной работы на объем заимствования .	20
3.6. Порядок подготовки и защиты выпускной квалификационной работы	20
3.7. Критерии оценки выпускной квалификационной работы	21
3.8. Перечень основной и дополнительной литературы	22
4. Материально-техническое обеспечение государственной итоговой аттестации	22
Приложение А	24

1. Общие положения

Государственная итоговая аттестация (далее – ГИА), завершающая освоение основной образовательной программы по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника (профиль – Интеллектуальные программируемые системы и устройства), является обязательной.

Цель ГИА – определение соответствия результатов освоения обучающимися основной образовательной программы соответствующим требованиям ФГОС ВО.

Задачи ГИА:

- проверка уровня подготовленности обучающихся к решению профессиональных задач;
- оценка уровня сформированности у выпускников, освоивших ООП, совокупности компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

ГИА обучающихся по данной основной образовательной программе проводится в форме:

- защиты выпускной квалификационной работы (далее – ВКР).

Программа ГИА (далее – Программа) включает:

- требования к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения;
- перечень компетенций, уровень сформированности которых оценивается на ГИА.

2. Перечень компетенций, уровень сформированности которых оценивается на государственной итоговой аттестации

В ходе проведения государственной итоговой аттестации проверяется уровень подготовленности обучающихся к решению профессиональных задач, уровень сформированности у выпускников, освоивших ООП, совокупности компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО, с учетом профиля реализуемой образовательной программы.

При защите выпускной квалификационной работы выпускники должны продемонстрировать владение следующими компетенциями (таблица 2.1).

Таблица 2.1

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации,	ИД-1 _{УК-1} Знает методики поиска, сбора и обработки информации. ИД-2 _{УК-1} Знает актуальные российские и

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
	применять системный подход для решения поставленных задач	зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности. ИД-3_{УК-1} Знает метод системного анализа. ИД-4_{УК-1} Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; ИД-5_{УК-1} Умеет осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников. ИД-6_{УК-1} Умеет применять системный подход для решения поставленных задач. ИД-7_{УК-1} Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; ИД-8_{УК-1} Владеет методикой системного подхода для решения поставленных задач.
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и	ИД-1_{УК-2} Знает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач. ИД-2_{УК-2} Знает основные методы оценки разных способов решения задач. ИД-3_{УК-2} Знает действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
	ограничений	профессиональную деятельность. ИД-4_{УК-2} Умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; ИД-5_{УК-2} Умеет анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов. ИД-6_{УК-2} Умеет использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности. ИД-7_{УК-2} Владеет методиками разработки цели и задач проекта. ИД-8_{УК-2} Владеет методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта. ИД-9_{УК-2} Владеет навыками работы с нормативно-правовой документацией.
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	ИД-1_{УК-3} Знает основные приемы и нормы социального взаимодействия. ИД-2_{УК-3} Знает основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии. ИД-3_{УК-3} Умеет устанавливать и поддерживать

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
		контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе. ИД-4_{УК-3} Умеет применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды. ИД-5_{УК-3} Владеет простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде.
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	ИД-1_{УК-4} Знает принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках. ИД-2_{УК-4} Знает правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации. ИД-3_{УК-4} Умеет применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках. ИД-4_{УК-4} Владеет навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении. ИД-5_{УК-4} Владеет навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
		и иностранном языках. ИД-6 _{УК-4} Владеет методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках.
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	ИД-1 _{УК-5} Знает закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте. ИД-2 _{УК-5} Умеет понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах. ИД-3 _{УК-5} Владеет простейшими методами адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах. ИД-4 _{УК-5} Владеет навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения.
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов	ИД-1 _{УК-6} Знает основные приемы эффективного управления собственным временем. ИД-2 _{УК-6} Знает основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
	образования в течение всей жизни	протяжении всей жизни. ИД-3_{УК-6} Умеет эффективно планировать и контролировать собственное время. ИД-4_{УК-6} Умеет использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения. ИД-5_{УК-6} Владеет методами управления собственным временем. ИД-6_{УК-6} Владеет технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков. ИД-7_{УК-6} Владеет методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни.
	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	ИД-1_{УК-7} Знает виды физических упражнений. ИД-2_{УК-7} Знает роль и значение физической культуры в жизни человека и общества. ИД-3_{УК-7} Знает научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни. ИД-4_{УК-7} Умеет применять на практике

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
		разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки. ИД-5_{УК-7} Умеет использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни. ИД-6_{УК-7} Владеет средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных	ИД-1_{УК-8} Знает классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения. Знает как поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды. ИД-2_{УК-8} Знает причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов. ИД-3_{УК-8} Знает принципы организации безопасности труда на предприятии,

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
	ситуаций и военных конфликтов	технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации и военных конфликтов. ИД-4_{УК-8} Умеет поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества. ИД-5_{УК-8} Умеет выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций. ИД-6_{УК-8} Умеет оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению. ИД-7_{УК-8} Владеет методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов. ИД-8_{УК-8} Владеет навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	ИД-1_{УК-9} Знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике. ИД-2_{УК-9} Умеет применять методы личного

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
		экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей. ИД-3 _{УК-9} Умеет контролировать собственные экономические и финансовые риски. ИД-4 _{УК-9} Владеет финансовыми инструментами для управления личными финансами (личным бюджетом).
Гражданская позиция	УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	ИД-1 _{УК-10} Знает значение основных правовых категорий; ИД-2 _{УК-10} Знает антикоррупционные стандарты поведения. ИД-3 _{УК-10} Умеет понимать сущность коррупционного поведения, распознавать формы его проявления в различных сферах общественной жизни. ИД-4 _{УК-10} Владеет способностью идентифицировать и оценивать коррупционные риски.

Общепрофессиональные компетенции выпускников программы бакалавриата и индикаторы их достижения приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2

Категория общепрофес- сиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональ- ной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Научное мышление	ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ИД-1 _{ОПК-1} Знает фундаментальные законы природы и основные физические математические законы ИД-2 _{ОПК-1} Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера ИД-3 _{ОПК-1} Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач
Исследовательская деятельность	ОПК-2. Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	ИД-1 _{ОПК-2} Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. ИД-2 _{ОПК-2} Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки ИД-3 _{ОПК-2} Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. ИД-4 _{ОПК-2} Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач. ИД-5 _{ОПК-2} Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации ИД-6 _{ОПК-2} Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования ИД-7 _{ОПК-2} Владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений

Категория общепрофес- сиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональ- ной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Владение информационными технологиями	ОПК-3. Владеет методами поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	ИД-1 _{ОПК-3} Использует информационно- коммуникационные технологии при поиске необходимой информации ИД-2 _{ОПК-3} Знает современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации ИД-3 _{ОПК-3} Умеет решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации ИД-4 _{ОПК-3} Владеет навыками обеспечения информационной безопасности
Компьютерная грамотность	ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИД-1 _{ОПК-4} Использует информационно- коммуникационные технологии при поиске необходимой информации ИД-2 _{ОПК-4} Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений ИД-3 _{ОПК-4} Знает современные интерактивные программные комплексы для выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей ИД-4 _{ОПК-4} Умеет использовать современные средства автоматизации разработки и выполнения конструкторской документации ИД-5 _{ОПК-4} Владеет современными программными средствами подготовки конструкторско- технологической документации

Категория общепрофес- сиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональ- ной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
	ОПК-5. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ИД-1 _{ОПК-5} Знает синтаксис одного или нескольких языков программирования ИД-2 _{ОПК-5} Способен разработать компьютерные программы, реализующие линейные, ветвящиеся и циклические алгоритмы, обработку одномерных и многомерных массивов, работу с файлами ИД-3 _{ОПК-5} Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске справочной информации о существующих программных библиотеках, применяемых для разработки программ, пригодных для практического применения

Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников программы бакалавриата и индикаторы их достижения приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ПК-1 Способность строить простейшие физические, математические и компьютерные модели схем, деталей, конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения, а также	ИД-1 _{ПК-1} Знает языки программирования и языки поведенческого описания ИД-2 _{ПК-1} Умеет использовать языки, системы и инструментальные средства программирования в профессиональной деятельности ИД-3 _{ПК-1} Владеет разработкой и корректировкой программной и конструкторской документации на электронные средства и электронные системы БКУ

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	
ПК-2 Способен производить расчет, моделирование, тестирование, программирование систем и устройств БКУ с применением цифровых и микроконтроллерных устройств в соответствии с техническим заданием с использованием специализированных сред интегрированной разработки	ИД-1 _{ПК-2} Знает стандарты единой системы программной документации (ЕСПД), ЕСКД, и ЕСТД ИД-2 _{ПК-2} Умеет осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, применяя современные информационные, компьютерные и сетевые технологии ИД-3 _{ПК-2} Владеет анализом результатов моделирования и тестирования электронных средств и электронных систем БКУ
ПК-3 Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	ИД-1 _{ПК-3} Знает методы верификации аппаратной части и программные средства верификации ИД-2 _{ПК-3} Умеет производить моделирование и тестирование электронного оборудования ИД-3 _{ПК-3} Владеет выполнением научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ электронных средств и электронных систем БКУ

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ПК-4 Способность проектировать, моделировать и проводить отладку схемотехнических и конструкторских проектов электронных средств и электронных систем БКУ	ИД-1_{ПК-4} Знает языки программирования и языки поведенческого описания ИД-2_{ПК-4} Умеет работать с конструкторской документацией ИД-3_{ПК-4} Владеет теоретическим исследованием электронных средств и электронных систем БКУ
ПК-5 Способность проводить цифровое проектирование электронных средств и электронных систем БКУ и осуществлять контроль над их изготовлением с применением цифровых автоматизированных систем проектирования, в том числе с использованием интеллектуальных технологий	ИД-1_{ПК-5} Знает электротехнику и электронику, аналоговую и цифровую схемотехнику. ИД-2_{ПК-5} Умеет использовать языки, системы и инструментальные средства программирования в профессиональной деятельности ИД-3_{ПК-17} Умеет анализировать информацию с использованием цифровых средств и алгоритмов ИД-4_{ПК-17} Владеет навыками генерации новых идей для решения задач цифровой экономики ИД-5_{ПК-5} Владеет отработкой и отладкой схемотехнических и конструкторских проектов электронных средств и электронных систем БКУ
ПК-6 Способность разрабатывать, планировать проведение экспериментов и исследований, рассчитывать надежность изделий, применять методы и средства	ИД-1_{ПК-6} Знает электротехнику, электронику, аналоговую и цифровую схемотехнику ИД-2_{ПК-6} Умеет применять средства моделирования и макетирования для проектирования электронных средств и электронных систем БКУ ИД-3_{ПК-6} Владеет отработкой и отладкой схемотехнических и конструкторских проектов электронных средств и электронных систем БКУ

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
моделирования электронных схем и анализировать их результаты.	

3. Требования к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения

В результате подготовки и защиты выпускной квалификационной работы обучающийся должен:

- владеть навыками проектирования конструкций электронных устройств в соответствии с техническим заданием;
- владеть навыками анализа научно-технической информации;
- уметь разрабатывать структурные, функциональные и принципиальные электрические схемы проектируемого устройства;
- производить расчет параметров и характеристик разрабатываемого устройства;
- владеть навыками моделирования проектируемых устройств.

3.1. Требования, предъявляемые к выпускной квалификационной работе

Выпускная квалификационная работа представляет собой выполненную обучающимся работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

Выпускная квалификационная работа должна отвечать следующим требованиям:

- должна содержать результаты проектирования конструкций электронных устройств в соответствии с техническим заданием;
- ВКР должна быть выполнена на современном научно-техническом уровне; предложенные в ВКР технические решения должны обладать актуальностью и практической значимостью, а также;
- при разработке разделов ВКР должно применяться современное программное обеспечение для проведения расчетов и моделирования электронных устройств и технологических процессов.

3.2. Структура, содержание и объем выпускной квалификационной

работы

ВКР состоит из следующих составных частей:

- титульный лист;
- техническое задание;
- аннотация;
- содержание;
- введение;
- основные разделы, отображающие ход разработки устройства;
- заключение;
- библиографический список;
- приложения.

В аннотации (англ. abstract) указывается цель написания работы, краткое ее содержание и основные результаты, полученные в ходе исследования. Аннотация выполняется на русском и иностранном языках.

Содержание должно включать наименования структурных частей пояснительной записки: введение, разделы, подразделы, выводы, перечень ссылок, приложения с указанием их номеров, заголовков и страниц.

Во введении объемом (2...3) страницы необходимо:

- охарактеризовать научно-техническую значимость предмета исследования ((2...3) предложения в пределах одного абзаца);
- оценить современное состояние решаемой проблемы и обосновать актуальность темы проекта путем критики достигнутого уровня (1 абзац объемом не более 0,5 страницы);
- сформулировать цель выпускной работы (1 абзац);
- перечислить частные задачи, которые необходимо решить для достижения поставленной цели.

Формулировка цели должна быть краткой и точной, без излишних подробностей, например: «Целью работы является исследование и разработка...».

Частные задачи исследования следует приводить в виде перечисления, количество пунктов в котором должно быть равно числу задач, например, «Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:...».

Введение, по объему не должно занимать более двух страниц текста. Заглавием должно служить слово «ВВЕДЕНИЕ», написанное на отдельной строке по центру.

Основные разделы отображают ход разработки устройства, и содержат обзор и сравнительный анализ методов и технических средств решения поставленной задачи, разработку принципов построения и функционирования устройства или системы, расчетную часть и другие части при необходимости (например, экспериментальную часть, моделирование, разработка программного обеспечения).

Аналитический обзор должен полно и систематизировано излагать состояние вопроса, которому посвящена данная работа. Автор должен

осветить основные этапы развития научной мысли по данной проблеме и уровень современных достижений. Сведения, содержащиеся в аналитическом обзоре, должны позволить объективно оценивать научно-технический уровень работы, правильно выбирать пути и средства достижения поставленной цели и оценивать эффективность, как этих средств, так и работы в целом. Обязательным является указание источников информации в виде ссылок на литературу, приведенную в библиографическом списке. Предметом анализа в обзоре должны быть новые идеи и проблемы, возможные подходы к решению этих проблем, результаты предыдущих исследований. Раздел, содержащий аналитический обзор, обязательно завершается выводами, в которых следует отразить достоинства и недостатки существующих технических решений, выбрать путь решения поставленной задачи, а также конкретизировать цели для остальных разделов работы.

Раздел, посвященный разработке принципов построения и функционирования устройства или системы, должен содержать подробное описание принципа работы устройства или системы на структурном уровне, т.е. на уровне основных блоков, составляющих разрабатываемое устройство или систему. В этом разделе производится разработка структурной и функциональной схем устройства или системы, рассчитываются основные технические характеристики, оцениваются погрешности (для измерительных устройств). По материалам раздела оформляется обязательное приложение — структурная или функциональная схема, оформленная в соответствии с требованиями ЕСКД.

В расчетной части приводятся результаты разработки принципиальной схемы одного или нескольких функциональных узлов, включая выбор варианта схемотехнической реализации, расчёт параметров элементов схемы, выбор элементной базы, описание алгоритмов и их программной реализации. Тексты программ следует размещать в дополнительных приложениях, на которые следует давать ссылки в тексте работы. По материалам расчетной части оформляются обязательные приложения — чертеж электрической принципиальной схемы и перечень элементов в соответствии с требованиями ЕСКД. При необходимости также приводятся чертеж топологии печатной платы, сборочный чертеж и спецификация.

Экспериментальная часть включает постановку (план) эксперимента или моделирования, эксперимент, его результаты, сопоставление с теоретическими моделями и рассчитанными параметрами, выводы о применимости тех или иных математических моделей и процессов.

В конце каждого раздела следует обобщить материал в соответствии с целями и задачами, сформулировать выводы и достигнутые результаты.

Объем ВКР должен быть не менее 60 страниц текста без учета приложений. Максимальный объем пояснительной записки ВКР бакалавра составляет 90 страниц текста, без учета приложений.

Выводы по работе следует излагать в виде абзацев или нумерованных подпунктов, сформулированных в прошедшем времени («получено»,

«найдено», «показано», «разработано» и т.п.). При этом из выводов должно быть понятно, насколько полно решены задачи, перечисленные во введении, и достигнута ли цель исследования.

Следует не только констатировать факт решения задачи, но и дать краткую характеристику результата.

Фразу о факте достижения цели выпускной работы необходимо сформулировать в виде отдельного абзаца или подпункта, в котором необходимо технически обоснованно подтвердить достижение цели, дать рекомендации по использованию результатов работы и указать возможные пути дальнейших исследований.

Объем выводов по работе должен составлять (1...2) страницы.

Порядок ссылок в Библиографическом списке определяется очередностью указания ссылок в тексте. Сведения об источниках информации оформляются с учетом требований действующих стандартов по библиотечному делу. Работы без ссылок на источники использованного материала к защите не допускаются.

Обязательными приложениями являются чертеж структурной или функциональной схемы, чертеж электрической принципиальной схемы, перечень элементов, распечатанные слайды презентации. В качестве приложений можно так же включать следующие материалы:

- чертеж топологии печатной платы или интегральной микросхемы;
- сборочный чертеж и спецификация;
- листинги программ или их частей;
- акт внедрения результатов исследования в производство или в учебный процесс;
- фотографии макетов устройств;
- протоколы проведенных исследований, фотографии выполненных изделий и др.

Объем графических материалов в виде чертежей и слайдов компьютерной презентации должен составлять от 6 до 10 слайдов. При этом рекомендуется следующий перечень основных слайдов:

- постановка задачи — слайды, содержащие информацию, поясняющую постановку и пути решения задач работы. Могут быть приведены наиболее важные формулы, графики, таблицы, диаграммы и другая информация;
- чертеж структурной или функциональной схемы;
- чертеж схемы электрической принципиальной;
- блок-схемы алгоритма встроенного программного обеспечения;
- результаты моделирования;
- достигнутые результаты работы.

Помимо обязательных схем и чертежей, презентация также должна включать титульный лист с указанием темы выпускной работы, данных об авторе и руководителе.

Презентация выполняется в виде файла форматов .ppt или .pdf. Слайды

выполняют в произвольной форме, но так, чтобы приводимые на них материалы были достаточно хорошо видны с расстояния 5 метров.

Электрические схемы выполняют в соответствии с ГОСТ 2.701-84, 2.702-75, 2.710-81 и другими стандартами этой группы.

3.3. Оформление выпускной квалификационной работы

В основу приводимых ниже правил оформления положены стандарты ГОСТ Р 7.0.11-2011, ГОСТ 2.105-95 и ГОСТ-7.32-2001 (ред. от 7.09.2005), а также действующее Положение о выпускной квалификационной работе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Севастопольский государственный университет».

ВКР должна быть выполнена печатным способом с использованием компьютера и принтера на одной стороне стандартного листа белой бумаги формата А4 (210×297) в текстовом редакторе Word.

Допустимые параметры документа:

- ориентация страницы — книжная;
- поля: левое — 25 (30) мм, правое — 10 мм, нижнее — 20 мм, верхнее — 20 мм;
- шрифт Times New Roman, размер 12-14 пунктов;
- межстрочный интервал — полуторный;
- абзацный отступ должен быть одинаковым по всему тексту и равен 12,5 мм;
- перенос — автоматический;
- выравнивание текста — по ширине;
- интервал после абзаца — 0 пт.

Заголовки в содержании должны точно повторять заголовки в тексте. Не допускается сокращать или давать заголовки в другой формулировке.

Название заголовка пишется заглавными буквами с выравниванием по центру. Каждый раздел начинается с новой страницы. Название раздела отделяется от последующего текста интервалом в одну строку. Точка в конце названия раздела не ставится, название не подчеркивается. Переносить слова не допускается.

Разделы, подразделы и пункты следует нумеровать арабскими цифрами. После номера раздела, подраздела и пункта в тексте ставится точка.

Название подраздела отделяется от последующего текста интервалом в одну строку. Названия пункта отделяется от предшествующего текста интервалом в одну строку, а от последующего текста не отделяется.

Текст пишется с выравниванием по ширине.

Нумерация страниц — сквозная, начиная с титульного листа. Все страницы, кроме титульного листа и страницы технического задания нумеруются по порядку без пропусков и повторений арабскими цифрами, проставляемыми посередине верхнего поля страницы.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием

наверху страницы слова «Приложение» и его обозначения. Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность.

Приложение должно иметь заголовок, который записывают с прописной буквы отдельной строкой с выравниванием по центру. Если приложение представляет собой стандартную форму (бланк, распечатку программы и т.п.), к которой невозможно добавить заголовок, то этот заголовок помещают на отдельном листе, предшествующем этой стандартной форме.

В тексте пояснительной записки на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте работы.

Допускается использование приложений нестандартного размера, которые в сложенном виде соответствуют формату А4.

Терминология и определения должны соответствовать установленным стандартам и нормам научно-технической и справочной литературы. Изложение материала должно быть кратким, исключая возможность неоднозначного толкования. Сокращения слов в тексте не допускаются, за исключением общепринятых: и т.д. (так далее); и т.п. (тому подобное); и др. (другие); см. (смотри); разд. (раздел), п. (пункт).

Ссылки на источник информации указывают в виде номера в квадратных скобках, например, [12].

В тексте, таблицах и формулах необходимо соблюдать следующие требования к шрифтам:

- а) русские и греческие буквы набирать прямым шрифтом;
- б) латинские буквы набирать наклонным шрифтом (курсивом) только в формулах и обозначениях физических величин. Исключение составляют набираемые прямым шрифтом символы операторов и стандартных функций, например, $\sin$, $\cos$, $\arctg$, $\lg$, $\ln$ и т.п.;
- в) в десятичных дробях целая часть отделяется запятой, а не точкой;
- г) нельзя путать разделительные символы:
 - дефис (знак «-» набирается на верхнем ряду основной клавиатуры) применяется только в тех словах, где он необходим (из-за, кто-то и т.п.);
 - минус (знак «—» набирается сочетанием клавиш «Ctrl» + «-» на дополнительной цифровой клавиатуре) используется только в математических выражениях;
 - тире (знак «—» набирается сочетанием клавиш «Ctrl»+«Alt» + «-» на дополнительной цифровой клавиатуре) используется везде, где по правилам должно ставиться именно тире: как символ в перечислениях, как разделитель в библиографическом описании источников информации и т.п.

Текст может содержать перечисления. Перед перечислением ставят двоеточие, промежуточные пункты оканчиваются точкой с запятой. Пункты или не нумеруют (пишут через тире) или нумеруют строчными русскими буквами с круглой скобкой. «Вложенные» перечисления нумеруют цифрой со скобкой.

Рисунки оформляют согласно ЕСКД. Нумерация рисунков двойная. Первая цифра номера рисунка соответствует номеру раздела, а вторая — номеру рисунка в пределах раздела. Рисунок располагают посередине листа сразу после абзаца, в котором дана первая ссылка на этот рисунок, например, «... в соответствии с рисунком 1.1», «... как показано на рис. 1.1», «... имеет следующий вид (рисунок 1.1)». При ссылке на рисунок, приведенный ранее, следует добавлять пояснение в скобках, например, «(см. рис. 1.1)». В обозначениях рисунков допускается использование сокращения «рис.».

Пример оформления рисунка изображен на рисунке 4.1.

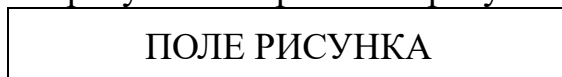


Рисунок 4.1 — Пример оформления рисунка

Если необходимы пояснения обозначений, использованных на рисунке, то их приводят по центру под полем рисунка. Слово «Рисунок», его номер и название пишут по центру страницы после пояснений. Небольшой рисунок может иметь только номер без названия. Если рисунок не помещается на одном листе из-за большого объема пояснений, то на первом листе приводят часть пояснений и название рисунка, а на следующих листах — остальные пояснения и надпись типа «Продолжение рисунка 1.1». Если на одном рисунке показаны два и более изображений, то под (или справа) каждым рисунком пишут обозначение изображения: а), б) и т.д. Названия этих изображений приводят в названии рисунка, например: «Рисунок 1.1 — Структурная схема приемника с одним (а) и двумя (б) преобразованиями частоты».

Таблицу приводят сразу после абзаца со ссылкой на нее. Таблицы должны иметь заголовки и двойную нумерацию. Первая цифра номера таблицы соответствует номеру раздела, а вторая — номеру таблицы в пределах раздела, например, «...данные представлены ниже (таблица 4.1)». Заголовок таблицы располагают над таблицей с абзацного отступа.

Таблица 4.1 — Название таблицы

Заголовок 1-го столбца		...	Заголовок n -го столбца
1	2	...	n

Продолжение таблицы 4.1

1	2	...	n

Рамки и сетка таблицы могут выполняться чёрным цветом. Название таблицы располагают над таблицей с абзацного отступа строчными буквами (кроме первой прописной) обычного шрифта с выравниванием по ширине.

Если таблица занимает несколько листов, то на других листах пишется только «Продолжение таблицы 4.2», без названия. Заголовки столбцов повторяют или заменяют цифрами, в этом случае под первой строкой с заголовками столбцов вставляют строку, в которой пишут номера столбцов.

Формулы располагают посередине строки и не отделяют от текста пустыми строками сверху и снизу. Каждой формуле должно предшествовать пояснение выполняемого вычисления. Формулы оформляются в редакторе формул Microsoft Equation 3.0 с заданием наклонного шрифта для букв латинского алфавита (за исключением стандартных функций и операторов) и прямого шрифта для букв русского и греческого алфавитов. Цифры, математические символы и знаки препинания в формулах также оформляются прямым шрифтом. Размер шрифта в формулах должен соответствовать размеру шрифта основного текста. Формулы сопровождают пояснениями буквенных обозначений, встречающихся в формуле впервые; пояснения величин, входящих в формулу, приводят под формулой, начиная со слова «где...» без абзацного отступа и двоеточия в конце. Например, как показано далее.

Коэффициент усиление по напряжению определяется выражением

$$K_U = \frac{U_{\text{вых}}}{U_{\text{вх}}}, \quad (1.2)$$

где $U_{\text{вых}}$ — напряжение на выходе усилителя; $U_{\text{вх}}$ — напряжение на входе усилителя.

При постановке знаков препинания формулы рассматривают, как части предложения. Формулы, на которые сделаны ссылки в тексте, нумеруют двойной нумерацией арабскими цифрами. Номер формулы должен состоять из номера раздела и порядкового номера формулы в данном разделе, разделенных точкой, например, (3.2) — вторая формула третьего раздела. Номер формулы записывают справа от формулы в круглых скобках в конце строки. Номер многострочной формулы проставляют напротив последней ее строки. Формулы, на которые в дальнейшем тексте ссылки не делают, нумеровать не нужно.

Расчеты по формуле приводят в той же строке, после знака равенства, либо в отдельной строке. При подстановке в формулы численных значений необходимо указывать их в основных единицах. При этом приводят все численные значения величин, даже если вычисления носят тривиальный характер (например, умножение на единицу). После знака равенства приводят окончательный результат с необходимым числом значащих цифр, которое обычно не превышает трех-четырех. Размерность результата указывают в обязательном порядке через пробел русскими символами в системе СИ, например, «134 кГц»; «2,56 Вт», «1 °С».

Обязательные чертежи и схемы выполняют с соблюдением общих правил ЕСКД, в частности, должны иметь основную надпись по ГОСТ 2.104-68, классификационную характеристику и шифр документа (если он предусмотрен стандартом). При заполнении графы «Наименование» основной

надписи сначала пишут наименование детали, узла, изделия, а затем, если документ имеет шифр, то и наименование документа.

Обозначение документов, выполняемых по ЕСКД, должно соответствовать ГОСТ 2.201-80 и Классификатору ЕСКД

3.4. Руководство и консультирование при выполнении выпускной квалификационной работы

Приказом ректора по представлению кафедры не позднее чем за 3 месяца до начала ГИА устанавливаются темы и назначаются руководители ВКР из числа ведущих преподавателей кафедры.

В соответствии с темой ВКР руководитель выдает студенту задания по изучению объекта практики и по сбору материала к выпускной работе.

Руководитель ВКР:

- оказывает студенту помощь в разработке календарного графика выполнения работы на весь период подготовки выпускной квалификационной работы;

- рекомендует студенту необходимую основную литературу, справочные и архивные материалы и другие источники по теме;

- проводит систематические, предусмотренные расписанием, беседы со студентами и дает ему консультации, назначаемые по мере надобности

Законченная ВКР, подписанная студентом, представляется руководителю. Руководитель ВКР готовит отзыв на работу, в котором оценивает общий уровень работы, полноту разработки поставленной задачи и обоснованность полученных результатов. Кроме того, руководитель осуществляет проверку ВКР студента на объем заимствования с использованием системы «Антиплагиат.ВУЗ». Кафедра обеспечивает ознакомление обучающегося с отзывом руководителя не позднее чем 5 календарных дней до дня защиты ВКР. При выполнении требований к содержанию и оформлению выпускной работы руководитель подписывает ее.

Перед защитой ВКР, оформленная в соответствии с указанными в п.4.3. требованиями, передается в государственную экзаменационную комиссию (ГЭК) с отзывом не позднее, чем за два календарных дня до дня защиты.

3.5. Проверка выпускной квалификационной работы на объем заимствования

ВКР представляется на проверку в систему «Антиплагиат.ВУЗ» не позднее чем за 10 дней до дня защиты.

Руководитель ВКР просматривает отчет системы о результатах проверки, на этом основании оценивает объемы и корректность заимствования, определяет, является ли заимствованный фрагмент плагиатом или некорректным цитированием, оценивает степень самостоятельности

выполнения работы или отправляет работу на доработку. Рекомендуются следующие параметры оценивания:

- «3» ставится, если итоговая оценка оригинальности работы - от 30 % до 50 %;
- «4» ставится, если итоговая оценка оригинальности работы - от 51 % до 70 %;
- «5» ставится, если итоговая оценка оригинальности работы - от 71 % до 100 %.

Работа отправляется обучающемуся на доработку в случае, если итоговая оценка оригинальности работы меньше минимально допустимого показателя. Доработка ВКР осуществляется в срок, установленный выпускающей кафедрой, при сохранении ранее установленной темы и после этого подвергается повторной проверке не позднее, чем за 5 дней до дня защиты.

3.6. Порядок подготовки и защиты выпускной квалификационной работы

Как правило, все обучающиеся проходят предварительную защиту за две недели до срока официальной защиты перед ГЭК. Целью предварительной защиты является выяснение готовности студента (доклада, оформление пояснительной записки, демонстрационных материалов) к защите выпускной квалификационной работы.

Защита ВКР проводится публично в торжественной обстановке на заседании Государственной экзаменационной комиссии.

На защите ВКР студенту для доклада предоставляется не более (10...12) минут. В своем докладе студент должен показать актуальность проблемы, четко сформулировать постановку цели работы и раскрыть пути ее решения. Далее излагается решение поставленной задачи, приводятся результаты теоретического анализа и экспериментальные результаты, подтверждающие правильность решения и делаются соответствующие рекомендации и выводы по работе. В процессе доклада студент должен иллюстрировать сказанное, обращаясь к демонстрационным материалам. После доклада студент должен четко и конкретно ответить на вопросы членов ГЭК.

Решение ГЭК о присвоении квалификаций бакалавра и оценка оглашаются публично по окончании защиты в тот же день. Материалы защищенного проекта под руководством секретаря ГЭК студент сдает в архив университета. Электронную версию пояснительной записки и графических материалов выпускник готовит в формате PDF и через секретаря ГЭК передаёт в библиотеку для размещения на определённом для этих целей электронном ресурсе.

Студенту, не допущенному к защите или получившему на защите неудовлетворительную оценку, квалификация бакалавра не присваивается, и

он направляется на повторную подготовку ВКР на следующий год.

3.7. Критерии оценки выпускной квалификационной работы

Критериями оценки ВКР являются:

- актуальность темы для будущей профессиональной деятельности;
- соответствие темы ВКР профилю/специализации программы;
- полнота решения поставленных в работе задач;
- логичность изложения материала и обоснованность выводов;
- применение современных технологий автоматизированного проектирования и моделирования, их адекватность поставленным в работе задачам;
- научный язык и стиль изложения, владение профессиональной терминологией;
- полнота и уместность иллюстративного материала ВКР и презентации;
- качество устного доклада, свобода владения материалов ВКР;
- чёткость и аргументированность ответов обучающегося на вопросы, заданные ему в процессе защиты;
- оценка руководителя в отзыве.

При оценке ВКР могут быть приняты во внимание публикации, авторские свидетельства, грамоты и дипломы за достижения, связанные с тематикой ВКР.

3.8. Перечень основной и дополнительной литературы

Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины, приведен в таблице 4.2.

Таблица 4.2

№ п/п	ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА
1.	Новиков, Ю.Н. Подготовка и защита бакалаврской работы, магистерской диссертации, дипломного проекта [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Н. Новиков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 32 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/103143 . — Загл. с экрана.
2.	Сенин, А.И. Методические указания к подготовке выпускной квалификационной работы [Электронный ресурс] : методические указания / А.И. Сенин, А.Н. Семёнов. — Электрон. дан. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2015. — 42 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/103344 . — Загл. с экрана.
№ п/ п	ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА
1.	Дзино, А.А. Оформление чертежей и расчетно-пояснительных записок к курсовым проектам, выпускным бакалаврским работам и магистерским диссертациям [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А.А. Дзино, Ю.В. Татаренко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2016. — 37 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/91415 . — Загл. с экрана.

Информация о наличии в фонде библиотеки изданий учебной литературы, перечисленной в программе государственной итоговой аттестации, представлена в приложении А.

4. Материально-техническое обеспечение государственной итоговой аттестации

Материально-техническое обеспечение ГИА предусматривает наличие аудитории для проведения защиты ВКР.

Защита ВКР проходит в аудиториях, предусматривающих наличие рабочих мест для председателя и членов государственной экзаменационной комиссии, рабочих мест для обучающихся, компьютерной техники с необходимым лицензионным программным обеспечением, мультимедийного проектора, экрана либо маркерной доски (таблица 4.1).

Таблица 4.1

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий, тренажеров и пр.	Перечень основного оборудования
Лаборатория персональных компьютеров и САПР	12 автоматизированных посадочных мест (12 стульев и 12 столов): Компьютер Intel Core i5 2700 - 12 шт. Проектор Acer P5327W. Рабочее место преподавателя, доска маркерная, шкаф для методической литературы.

**Справка о наличии в фонде библиотеки
изданий учебной литературы, перечисленной в программе
государственной итоговой аттестации,
по состоянию на 2022-2023 учебный год**

11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

(код и наименование направления подготовки)

Интеллектуальные программируемые системы и устройства

(наименование профиля)

Разработчик Мурзин Д.Г., канд.техн.наук, доцент кафедры
(фамилия и инициалы, ученая степень, ученое звание, должность)

№ п/п	Наименование изданий учебной литературы	Количество экземпляров
Основная литература		
1.	Новиков, Ю.Н. Подготовка и защита бакалаврской работы, магистерской диссертации, дипломного проекта [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Н. Новиков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 32 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/103143 . — Загл. с экрана.	Доступ для авторизованных пользователей, регистрация по IP-адресам СевГУ
2.	Сенин, А.И. Методические указания к подготовке выпускной квалификационной работы [Электронный ресурс] : методические указания / А.И. Сенин, А.Н. Семёнов. — Электрон. дан. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2015. — 42 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/103344 . — Загл. с экрана.	Доступ для авторизованных пользователей, регистрация по IP-адресам СевГУ
Дополнительная литература		
1.	Дзино, А.А. Оформление чертежей и расчетно-пояснительных записок к курсовым проектам, выпускным бакалаврским работам и магистерским диссертациям [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А.А. Дзино, Ю.В. Татаренко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2016. — 37 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/91415 . — Загл. с экрана.	Доступ для авторизованных пользователей, регистрация по IP-адресам СевГУ

Заведующий информационно-библиографическим отделом _____ И. Н. Макиенко
(подпись)

М.П.