

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Вишняков Дмитрий Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 30.04.2025 11:55:50

Уникальный программный ключ:

03474917c4d012283e5ad0b4a30bfaa05

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет \_\_\_\_\_ автоматизации и электротехнических систем

Кафедра \_\_\_\_\_ радиофизики



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

А.В. Кунченко

## ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

11.04.04 Электроника и наноэлектроника

(код, наименование направления)

Промышленная электроника

(магистерская программа)

Квалификация \_\_\_\_\_ магистр

(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения \_\_\_\_\_ очная, очно-заочная, заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2023

# І ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

## 1.1 Цель государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация (ГИА) проводится государственной экзаменационной комиссией в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) *«Промышленная электроника»* по направлению подготовки *11.04.04 Электроника и наноэлектроника*, разработанной в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Донбасский государственный технический университет» (Университет), согласно требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (Минобрнауки России) от «22» 09 2017 № 959 (редакция с изменениями и дополнениями).

В результате освоения программы *уровень образования – магистратура*, у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, закрепленные в матрице компетенций ОПОП по направлению подготовки *11.04.04 Электроника и наноэлектроника*.

## 1.2 Нормативная база ГИА

ГИА осуществляется в соответствии с локальными документами Университета:

Положение о магистратуре в Университете;

Положение о государственной итоговой аттестации обучающихся, осваивающих основные образовательные программы бакалавриата, специалитета, магистратуры.

В указанных документах определены и регламентированы: общие положения по ГИА; правила и порядок организации, процедура ГИА; обязанности и ответственность руководителя ВКР; результаты ГИА; порядок апелляции результатов ГИА; документация по ГИА.

## 1.3 Общие требования

К ГИА, допускается обучающийся, успешно и в полном объеме завершивший освоение ОПОП, разработанной Университетом в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

ГИА включает подготовку выпускной квалификационной работы (ВКР) и процедуру защиты ВКР. Государственный экзамен в состав ГИА по решению выпускающей кафедры по данной образовательной программе не включен.

Подготовка и защита ВКР осуществляется в 4 семестре для очной формы обучения и в 5 семестре для очно-заочной и заочной формы обучения. Общая трудоемкость составляет 9 зачетных единиц, 324 ч.

## II ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ

Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу магистратуры (далее – выпускники), могут осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с ФГОС ВО по направлению 11.04.04 Электроника и наноэлектроника:

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере научно-исследовательских разработок и эксплуатации электронных устройств).

Отнесение к видам экономической деятельности: производство элементов электронной аппаратуры; производство электронных печатных плат; разработка проектов промышленных процессов и производств, относящихся к электротехнике, электронной технике, горному делу, химической технологии, машиностроению, а также в области промышленного строительства, системотехники и техники безопасности.

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

В рамках освоения образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов, приведенных ниже.

Научно-исследовательский:

разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей;

сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи;

разработка методики и проведение исследований и измерений параметров и характеристик изделий электронной техники, анализ их результатов;

использование физических эффектов при разработке новых методов исследований и изготовлении макетов измерительных систем;

разработка физических и математических моделей, компьютерное моделирование исследуемых физических процессов, приборов, схем и устройств, относящихся к профессиональной сфере;

подготовка научно-технических отчетов, обзоров, рефератов, публикаций по результатам выполненных исследований, подготовка и представление докладов на научные конференции и семинары; – фиксация и защита объектов интеллектуальной собственности.

Проектно-конструкторский:

анализ состояния научно-технической проблемы путем подбора, изуче-

ния и анализа литературных и патентных источников;

определение цели, постановка задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, – подготовка технических заданий на выполнение проектных работ;

проектирование устройств, приборов и систем электронной техники с учетом заданных требований;

разработка проектно-конструкторской документации в соответствии с методическими и нормативными требованиями.

Перечень основных объектов (или областей знания) профессиональной деятельности выпускников: материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы и средства их разработки и изготовления, методы и средства исследования и моделирования электронных устройств и компонентов электроники, с подготовкой аналитических обзоров и отчетов по результатам проведенных исследований, современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники.

С учетом особенностей направленности магистерской программы программы «Промышленная электроника», в объекты профессиональной деятельности магистра дополнительно включены:

физические основы преобразования энергии, принципы и способы построения преобразователей электрического напряжения и тока, современные методы их анализа и оптимизации, современные методы моделирования преобразователей с целью изучения установившихся и переходных процессов, статической и динамической устойчивости;

методы диагностики мощных преобразовательных установок, оптимальное регулирование преобразователей в электротехнических установках и в установках электропривода;

современные силовые полупроводниковые приборы, математические и физические методы анализа переходных процессов в них.

### III ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОПОП

В результате освоения ОПОП у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные компетенции, установленные ФГОС ВО, а также профессиональные компетенции, установленные образовательной программой *магистратуры*, сформированные на основе профессиональных стандартов, а также на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли.

Перечень освоенных компетенций при выполнении ВКР приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень освоенных компетенций при выполнении ВКР

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции		
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи УК-1.2. Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи УК-1.3. Формирует возможные варианты решения задач
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Определяет цели, задачи проекта УК-2.2. Анализирует ресурсные ограничения, условия реализации, риски реализации, выбирает стратегию реализации проекта с учетом прогноза изменений условий реализации проекта УК-2.3. Разрабатывает план проекта, определяет участников проекта УК-2.4. Документирует процесс управления проектом, контролирует ход выполнения проекта. УК-2.5. Анализирует эффективность реализации проекта
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1. Демонстрирует понимание принципов командной работы УК-3.2. Руководит членами команды для достижения поставленной задачи УК-3.3. Анализирует преимущества и недостатки работы команды, выбирает цель и пути развития команды
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1. Осуществляет академическое и профессиональное взаимодействие, в том числе на иностранном языке УК-4.2. Переводит академические тексты (рефераты, аннотации, обзоры, статьи и т.д.) с иностранного языка или на иностранный язык

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		УК-4.3. Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1. Демонстрирует понимание особенностей различных культур и наций УК-5.2. Выстраивает социальное взаимодействие, учитывая общее и особенное различных культур и религий
	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания УК-6.2. Определяет приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
ОПК-1	Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора	ОПК-1.1. Знает тенденции и перспективы развития конструкций и технологий электронных средств, а также смежных областей науки и техники ОПК-1.2. Умеет использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности ОПК-1.3. Владеет передовым отечественным и зарубежным опытом в профессиональной сфере деятельности
ОПК-2	Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы	ОПК-2.1. Знает методы синтеза и исследования моделей ОПК-2.2. Умеет адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования. ОПК-2.3. Владеет навыками методологического анализа научного исследования и его результатов
ОПК-3	Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	ОПК-3.1. Знает принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности ОПК-3.2. Умеет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности ОПК-3.3. Владеет методами математического моделирования приборов и технологических процессов с использованием современных информационных технологий

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-4	Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач	<p>ОПК-4.1. Знает методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронных средств с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств</p> <p>ОПК-4.2. Умеет осуществлять выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности</p> <p>ОПК-4.3. Владеет современными программными средствами (CAD) моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и устройств электроники различного функционального назначения</p>
<b>Профессиональные компетенции</b>		
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский		
ПК-1	Способен формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники, а также смежных областей науки и техники, способен обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	<p>ПК-1.1. Знает постановку задач математического моделирования, цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электронных средств</p> <p>ПК-1.2. Умеет обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения задач математического моделирования при проектировании электронных средств.</p> <p>ПК-1.3. Владеет системами автоматизированного проектирования и пакетами математических расчетов</p> <p>ПК-1.4. Владеет навыками патентного поиска.</p>
ПК-2	Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов	<p>ПК-2.1. Знает способы организации и проведения экспериментальных исследований</p> <p>ПК-2.2. Умеет самостоятельно проводить экспериментальные исследования</p> <p>ПК-2.3. Владеет навыками проведения исследования с применением современных средств и методов</p>
ПК-3	Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения	<p>ПК-3.1. Знает принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований</p> <p>ПК-3.2. Умеет подготавливать научные публикации на основе результатов исследований</p> <p>ПК-3.3. Владеет навыками подготовки заявок на изобретения</p>
Тип задач профессиональной деятельности: проектно-конструкторский		
ПК-4	Способен определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения,	<p>ПК-4.1. Знает схемы и устройства изделий микро- и нанoeлектроники различного функционального назначения</p> <p>ПК-4.2. Умеет подготавливать технические задания на выполнение проектных работ</p>

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	подготавливать технические задания на выполнение проектных работ	ПК-4.3. Владеет навыками разработки архитектуры изделий микро- и нанoeлектроники
ПК-5	Способен проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований с использованием современных языков программирования, средствами математического и имитационного моделирования, систем автоматизированного проектирования	<p>ПК-5.1. Знает методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации, приборов и устройств электроники</p> <p>ПК-5.2. Умеет осуществлять выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной образовательной деятельности</p> <p>ПК-5.3. Владеет современными программными средствами (CAD) моделирования, оптимального проектирования и конструирования схем и устройств электроники различного функционального назначения</p> <p>ПК-5.4. Владеет информацией о тенденциях и перспективах развития современных и инструментальных средств для решения практических и общенаучных задач в области профессиональной деятельности</p>
ПК-6	Способен разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями	<p>ПК-6.1. Знает основные нормативные документы своей профессиональной деятельности; техническую базу электронных компонентов и методы анализа состояния научно-технической проблемы;</p> <p>ПК-6.2. Умеет анализировать исходную техническую документацию с целью получения необходимых для проектирования данных</p> <p>ПК-6.3. Умеет ориентироваться в системе государственной стандартизации, использовать различные системы нормативной документации при разработке конструкций модулей электропитания</p> <p>ПК-6.4. Владеет навыками оформления результатов научных исследований – оформление отчёта</p>

## IV ТРЕБОВАНИЯ К ВКР

4.1 ВКР магистра по направлению подготовки Электроника и наноэлектроника представляет собой самостоятельное логически завершенное исследование, связанное с решением целей и задач освоенной ОПОП, и демонстрирующее умение ее автора самостоятельно решать поставленную перед ним практическую задачу, формулировать соответствующие выводы и аргументировать свою точку зрения.

4.2 ВКР выполняется в виде выпускной квалификационной работы магистра.

4.3 Цели ВКР:

определение соответствия уровня теоретических знаний и практических умений магистра требованиям ФГОС ВО;

установление степени готовности выпускника к самостоятельному выполнению профессиональных задач в рамках своего направления подготовки.

4.4 Задачи ВКР:

формирование и развитие способностей для успешного выполнения своих профессиональных обязанностей;

расширение и систематизация теоретических и практических знаний;

подготовка к дальнейшей профессиональной деятельности в условиях непрерывного образования и самообразования.

4.5 Условия и сроки выполнения ВКР устанавливаются кафедрой радиофизики на основании локальных документов Университета, приведенных в п.1.2.

4.6 Темы ВКР формируются кафедрой радиофизики после обсуждения на заседаниях кафедры. Выпускнику может предоставляться право выбора темы ВКР в порядке, установленном кафедрой, с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки. Тема ВКР может иметь междисциплинарный характер.

4.7 Для подготовки ВКР назначается научный руководитель и, при необходимости, консультанты. ВКР выполняется обучающимся самостоятельно.

4.8 В ВКР на основе теоретической подготовки решаются конкретные практические задачи, выносимые на публичную защиту.

4.9 К ВКР с точки зрения её содержания и изложения предъявляются следующие требования:

тема ВКР должна быть актуальной;

проблемы имеют открытый характер, а именно, содержат дискуссионные, недостаточно исследованные вопросы;

выбор предмета исследования, методы его исследования и материал для исследования должны обеспечивать объективность результатов;

постановка задач должна быть конкретной, вытекать из современного состояния исследуемого вопроса и обосновываться анализом соответствующих научных работ;

изложение хода и результатов исследования должно иллюстрироваться материалами, подтверждающими обоснованность суждений;

результаты исследования, изложенные в заключении, должны иметь теоретическую и практическую значимость, сопровождаться рекомендациями по их использованию в практике;

материал должен излагаться логично, быть доказательным и убедительным;

работа должна иметь четкую структуру, написана научным языком, оформлена в соответствии с установленными требованиями;

работа может быть выполнена на русском или одном из изучаемых иностранных языков; язык, на котором пишется ВКР, выбирается по согласованию с научным руководителем;

объем пояснительной записки работы, включая библиографические ссылки должен составлять не менее 80 и не более 120 страниц машинописного текста. Приложения в этот объем не включаются.

4.10 ВКР состоит из нескольких разделов со следующим порядком следования:

титульный лист;

техническое задание;

реферат;

содержание;

список обозначений и сокращений (при наличии);

введение;

основная часть;

охрана труда и производственная безопасность;

заключение (выводы);

перечень ссылок;

приложения (схемы, графики, рисунки, практические рекомендации и т.п.).

Структура ВКР (магистерской работы) представляет собой форму организации научного материала, которая отражает логику исследования и обеспечивает единство и взаимосвязанность всех элементов содержания. Структура магистерской работы должна соответствовать критериям целостности, системности, связанности и соразмерности (соответствия объема фрагмента текста его научной емкости).

Примерное содержание (разделы) магистерской работы:

1. Библиографические исследования и анализ состояния вопроса — 20 %.

2. Аналитические и экспериментальные исследования — 30 %.

3. Описание и обоснование принципиальных решений работы — 35 %.

4. Анализ полученных результатов — 15 %.

Состав пояснительной записки и графической части магистерской работы может корректироваться в зависимости от темы. Требуемые разделы работы оговариваются в задании на ВКР (магистерскую работу).

Титульный лист является первой страницей ВКР. Он оформляется на стандартном бланке и содержит наименование кафедры, направление подготовки, программу подготовки, название темы, фамилию, имя, отчество студента и его научного руководителя. На титульном листе проставляются подписи студента, руководителя, консультантов и рецензента, подтверждающих

готовность работы к защите, а также подпись заведующего кафедрой, означающая допуск работы к защите.

Реферат размещается на отдельном листе (странице).

Текст реферата должен отражать:

сведения о количестве листов (страниц) работы, количестве иллюстраций, таблиц, использованных источников, приложений, листов графического материала;

краткое описание объекта исследования или разработки;

цель работы;

методы исследования и перечень используемых при исследованиях приборов;

полученные результаты и их новизну;

основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики;

степень внедрения;

рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов работы;

область применения;

экономическую эффективность или значимость работы;

прогнозные предположения о развитии объекта исследования (разработки);

дополнительные сведения (особенности выполнения и оформления работы и т. п.);

перечень ключевых слов.

Перечень ключевых слов должен включать от 5 до 15 слов или словосочетаний из текста работы, которые в наибольшей мере характеризуют его содержание. Ключевые слова приводятся в именительном падеже и записываются прописными буквами в строку через запятые.

Если работа не содержит сведений по какой-либо из перечисленных структурных частей реферата, то в тексте реферата она опускается, при этом последовательность изложения сохраняется. Изложение материала в реферате должно быть кратким и точным. Следует избегать сложных грамматических оборотов.

В содержании последовательно указываются заголовки элементов выпускной работы, разделов, подразделов, а также номера страниц, на которых размещается начало материала. Заголовки элементов работы, разделов, подразделов должны точно соответствовать заголовкам текста.

Список обозначений и сокращений – структурный элемент, который содержит перечень обозначений и сокращений, применяемых в работе. Перечень должен располагаться столбцом. Слева в алфавитном порядке приводят сокращения, условные обозначения, символы, единицы физических величин и термины, справа – их детальную расшифровку.

Во введении отражается обоснование выбора темы исследования, в том числе ее актуальности, научной новизны и/или практической значимости. Раскрывается суть проблемной ситуации, аргументируется необходимость оперативного решения поставленной проблемы для соответствующей отрасли науки и практики. Определяется степень разработанности темы (с обяза-

тельным указанием концептуальности, теоретико-методологических оснований существующих подходов, пробелов в изучении проблемы).

Научная новизна подразумевает новый научный результат, новое решение поставленной научной проблемы, ожидаемое по завершении исследования. Новизна может выражаться в новом объекте или предмете исследования (он рассматривается впервые), вовлечения в научный оборот нового материала, в иной постановке известных проблем и задач, в новом методе решения или новом применении известного решения или метода, в новых результатах эмпирических исследований и т.п.

Практическая значимость исследования, в том числе и теоретического, определяется возможностями прикладного использования его результатов (с указанием области применения и оценки эффективности).

Во введении должны быть определены объект и предмет исследования. Объектом исследования является та часть реальности (процесс, явление, знание, порождающее проблемную ситуацию), которая изучается исследователем. Предмет исследования находится в рамках объекта, это те его стороны и свойства, которые непосредственно рассматриваются в данном исследовании. Предмет исследования чаще всего совпадает с определением его темы или очень близок к нему.

Во введении формулируются цель и задачи исследования. Целью исследования является решение поставленной научной проблемы, получение нового знания о предмете и объекте. Не рекомендуется формулировать цель как «исследование...», «изучение...», подменяя саму цель процессом ее достижения. Наряду с целью может быть сформулирована рабочая гипотеза (рабочие гипотезы), предположение о возможном результате исследования, которое предстоит подтвердить или опровергнуть. Задачи исследования определяются поставленной целью (гипотезой или гипотезами) и представляют собой конкретные последовательные этапы (пути и средства) решения проблемы.

Во введении приводятся теоретико-методологические основания и методы исследования. Обосновывается выбор той или иной концепции, теории, принципов, подходов, которыми руководствуется магистрант. Описывается терминологический аппарат исследования. Определяются и характеризуются конкретные методы решения поставленных задач, методика и техника проведения эксперимента, обработки результатов и т.п. В зависимости от типов исследования (методологическое, эмпирическое) указанные аспекты раскрываются в отдельной главе (главах) магистерской работы, либо выступают самостоятельным предметом изучения.

Во введении указываются рамки (границы) исследования – допущения и ограничения, определяющие масштаб исследования в целом (по времени, пространству, исходным данным), дается обоснование предложенной структуры магистерской работы. Кроме того, во введении приводится апробация результатов исследования. Указывается, на каких научных конференциях докладывались результаты исследований, включенные в выпускную магистерскую работу. При наличии публикаций, в том числе электронных, приводится их перечень с указанием объема (количества авторских листов) каждой публи-

кации и общего их числа.

Требования к конкретному содержанию основной части ВКР (магистерской работы) устанавливаются научным руководителем и руководителем магистерской программы.

Основная часть ВКР состоит из нескольких логически завершенных разделов (глав), которые могут разбиваться на параграфы и пункты. Каждый из разделов (глав) посвящен решению одной из задач, сформулированных во введении, и заканчивается выводами, к которым пришел автор в результате проведенных исследований. Каждая глава является базой для последующей. Число глав не может быть менее двух.

Главы основной части должны быть сопоставимыми по объему и включать в себя:

критический обзор научной литературы по теме исследования, включающий в себя теоретические концепции, модели и результаты проведенных другими авторами эмпирических исследований, с обязательным обсуждением полученных результатов и предполагаемым вкладом автора в изучение проблемы;

описание автором проведенной аналитической работы, включая методологию и инструментарий исследования;

изложение основных результатов исследования и их обсуждение.

Названия глав и параграфов (пунктов) в избранной автором последовательности помещаются в специальном разделе «Содержание», однако дополнительно к этому по усмотрению магистранта и его научного руководителя в начале каждой главы допускается приводить общий план последующего изложения с указанием краткого содержания каждого параграфа главы. Последовательность теоретического и экспериментального разделов в основной части выпускной магистерской работы не является регламентированной и определяется магистрантом и его научным руководителем в соответствии с типом и логикой исследования.

В разделе по охране труда и производственной безопасности студенты должны провести анализ разрабатываемого прибора или устройства на предмет его экологичности и безопасности при проектировании, монтаже и эксплуатации.

ВКР заканчивается разделом, в котором последовательно изложены выводы, основания и результаты исследования, а также степень достижения поставленных целей и задач. Содержание заключения не должно подменяться механическим суммированием выводов в конце глав, представляющих краткое резюме, а должно содержать то новое, существенное, что составляет итоговые результаты исследования, которые часто оформляются в виде некоторого количества пронумерованных абзацев. Их последовательность определяется логикой построения исследования. При этом указывается не только его научная новизна и теоретическая значимость, вытекающие из конечных результатов, но и практическая ценность, а также возможные пути и перспективы продолжения работы.

Библиография в выпускной работе размещается в соответствии с уста-

новленными правилами и состоит из перечня литературы и других источников, использованных при написании. Список использованных источников должен включать фундаментальную, учебную литературу, научно-технические издания, статьи в научных журналах, ссылки на Internet-источники. Рекомендуются использовать литературу, изданную за последние 5 лет. Допускаются ссылки на фундаментальные монографии и пособия, изданные ранее.

В приложения рекомендуется включать материалы, связанные с выполненной работой, которые по каким-либо причинам не могут быть включены в основную часть.

В приложения могут быть включены:

промежуточные математические доказательства, формулы и расчеты;

таблицы вспомогательных цифровых данных;

протоколы испытаний;

описание аппаратуры и приборов, применяемых при проведении экспериментов, измерений и испытаний;

инструкции, методики, разработанные в процессе выполнения работы;

иллюстрации вспомогательного характера;

акты внедрения результатов работы и др.;

пункт, отражающий личный вклад соискателя, в котором следует указать, что именно сделано соискателем Библиографический список (список источников и литературы) должен включать все процитированные и упомянутые в тексте работы источники, научную литературу и справочные издания.

К защите принимаются только сброшюрованные выпускные квалификационные работы (магистерские работы), выполненные с помощью компьютерного набора.

4.11 ВКР подлежат рецензированию. Порядок рецензирования устанавливается на основании локальных документов Университета, приведенных в п.1.2. Отзыв рецензента должен включать в себя оценку:

актуальности темы;

глубину и объективность анализа имеющейся литературы по теме исследования;

соответствия работы теме ВКР;

полноты раскрытия темы;

убедительности и обоснованности выводов и результатов работы, возможностей их применения на практике;

правильности оформления ВКР.

4.12 Защита ВКР проводится на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии в соответствии с программой защиты ВКР, разработанной кафедрой.

4.13 Требования к оформлению ВКР изложены ниже.

Параметры текстового редактора (формат Word):

верхнее и нижнее поле – 20 мм, левое поле – 30 мм, правое поле – 15 мм;

шрифт Times New Roman, размер 14 пт.;

междустрочный интервал – 1,5;

выравнивание по ширине;

абзацный отступ – 1,25 см.

## **У ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГИА**

### **5.1 Тематика ВКР**

Тематика магистерских работ должна определяться в начале магистерской подготовки и должна соответствовать направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника, магистерская программа «Промышленная электроника», исходить из задач профессиональной деятельности выпускника и определяться тематикой научно-исследовательской работы кафедры, НИИ, конструкторского бюро, производственного предприятия, по заданию которых выполняется работа. Перечень примерных тем ВКР определяется руководителем соответствующей программы подготовки магистров и утверждается на заседании кафедры.

Примерная тематика ВКР (магистерских работ):

1. Разработка научных основ создания схем и устройств силовой электроники, исследование свойств и принципов функционирования элементов схем и устройств.
2. Совершенствование схем и устройств промышленной электроники с целью увеличения их энергетической эффективности.
3. Экспериментальные исследования процессов преобразования в устройствах промышленной электроники с целью улучшения их технико-экономических и эксплуатационных характеристик.
4. Теоретический анализ и экспериментальные исследования процессов преобразования (выпрямления, инвертирования, импульсного, частотного и фазо-частотного регулирования и т. п.) в устройствах силовой электроники с целью улучшения их технико-экономических и эксплуатационных характеристик.
5. Математическое и схемотехническое моделирование преобразовательных устройств.
6. Разработка научных подходов, методов, алгоритмов и программ, обеспечивающих адекватное отражение в моделях физической сущности электромагнитных процессов и законов функционирования устройств силовой электроники.
7. Методы синтеза специального математического обеспечения, пакетов прикладных программ и типовых модулей функциональных и обеспечивающих подсистему АСУТП.
8. Разработка научных основ создания и исследования общих свойств и принципов функционирования элементов, схем и устройств вычислительной техники и систем управления.
9. Теоретический анализ и экспериментальное исследование функционирования элементов и устройств вычислительной техники и систем управления в нормальных и специальных условиях с целью улучшения технико-экономических и эксплуатационных характеристик.
10. Разработка принципиально новых методов анализа и синтеза элементов и устройств вычислительной техники и систем управления с целью

улучшения их технических характеристик.

11. Разработка научных подходов, методов, алгоритмов и программ, обеспечивающих надежность, контроль и диагностику функционирования элементов и устройств вычислительной техники и систем управления.

12. Разработка алгоритмов и программ, отображающих физические процессы и законы функционирования устройств промышленной электроники.

В зависимости от исходных данных и предприятий все студенты обеспечиваются индивидуальным заданием для выполнения ВКР.

Магистрант может выбрать тему из предлагаемого перечня или сформулировать самостоятельно (с помощью руководителя) с необходимыми обоснованиями целесообразности ее разработки. При выборе темы целесообразно брать задачу сравнительно узкого плана, чтобы можно было ее глубоко проработать.

Выбрать тему магистерской работы соискателю могут помочь следующие приемы:

просмотр каталогов защищенных диссертаций и ознакомление с уже выполненными на кафедре диссертационными работами;

ознакомление с новейшими результатами исследований в смежных, пограничных областях науки и техники, имея в виду, что на стыке можно найти новые и порой неожиданные решения;

оценка состояния разработки методов исследования, принципов конструирования и технологических приемов применительно к конкретной отрасли народного хозяйства. При этом следует обращать внимание на возможность применения «чужих» методов, используемых в смежных областях, применительно к изучению «своей» области знания;

пересмотр известных научных решений при помощи новых методов, с новых теоретических позиций, с привлечением новых существенных фактов, выявленных магистрантом.

Выбор темы ВКР по принципу основательного пересмотра уже известных науке теоретических положений с новых позиций, под новым углом зрения, на более высоком техническом уровне широко применяется в практике научной работы. Существенную помощь в выборе темы оказывают ознакомление с аналитическими обзорами и статьями в специальной периодике, а также беседы и консультации со специалистами-практиками, в процессе которых можно выявить важные вопросы, еще мало изученные в науке.

Можно рекомендовать для изучения проблем и поиска информации в области промышленной электроники журналы: «Электротехника», «Силовая электроника», «Практическая силовая электроника», «Современная электроника», «Новости электротехники», «Автоматическая сварка», «Схемотехника», «Электрическое питание», «Вопросы электротехнологии».

Обучающиеся по целевому приему должны выполнять выпускную квалификационную работу по теме, согласованной с соответствующим предприятием, организацией.

Конкретизация темы ВКР осуществляется не позднее начала предди-

пломной практики. Окончательное название темы выпускной квалификационной работы утверждается приказом ректора по ФГБОУ ВО «ДонГТУ».

## 5.2 Критерии оценивания

Результаты подготовки и защиты выпускной квалификационной работы оцениваются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Оценка за ВКР выставляется государственной экзаменационной комиссией. При выставлении оценки учитываются следующие критерии:

достижение поставленной цели и степень обоснованности полученных результатов поставленных задач;

доклад;

отзыв научного руководителя;

рецензия;

ответы на вопросы.

Критерии оценивания результатов подготовки и защиты ВКР представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Критерии оценивания результатов подготовки и защиты ВКР

Оценка	Характеристика работы и процедуры защиты ВКР
Оценка «отлично»	Выпускная квалификационная работа оформлена в полном соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД, имеет практический характер. Содержание выпускной квалификационной работы раскрывает заявленную тему, а в выводах содержится решение поставленных во введении задач. Все части работы органически взаимосвязаны и на основе изучения значительного объема источников информации представлен самостоятельный анализ фактического материала и сделаны самостоятельные выводы, приведенные рекомендации и разработки хорошо аргументированы. На защите выпускной квалификационной работы студент демонстрирует глубокие знания вопросов темы, свободно и правильно излагает материал, решает практические задачи, владеет современными методами проектирования, во время доклада использует наглядный материал и легко отвечает на поставленные вопросы. Выпускная квалификационная работа имеет положительную рецензию. Отзыв руководителя о работе студента над выпускной квалификационной работой положительный.
Оценка «хорошо»	Выпускная квалификационная работа имеет практический характер, материал изложен грамотно и последовательно, с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными предложениями. При защите выпускной квалификационной работы студент показывает знания вопросов темы. Правильно излагает материал, решает практические задачи, а во время доклада использует наглядный материал и без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы. Выпускная квалификационная работа имеет положительную рецензию. Отзыв руководителя о работе студента над выпускной квалификационной работой положительный.

Оценка	Характеристика работы и процедуры защиты ВКР
Оценка <b>«удовлетворительно»</b>	Выпускная квалификационная работа носит практический характер, базируется на практическом материале, но анализ выполнен поверхностно. В работе просматривается последовательность изложения материала. Представлены необходимые предложения по совершенствованию предмета исследования. При защите выпускной квалификационной работы студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не даёт полного аргументированного ответа на заданные вопросы. В рецензии имеются серьёзные замечания к содержанию работы. Отзыв руководителя положительный.
Оценка <b>«неудовлетворительно»</b>	Выпускная квалификационная работа условно допущена к защите руководителем и выпускающей кафедрой с указанием замечаний по содержанию работы. Студент на защите не может аргументировать выводы, привести подтверждение принятым решениями, не отвечает на поставленные вопросы, плохо владеет темой работы. В рецензии имеются серьёзные замечания к содержанию работы. Отзыв руководителя отрицательный.

### **5.3 Контрольные вопросы для оценки результатов выполнения ВКР**

При защите ВКР выпускник должен быть готов ответить на любые вопросы, касающиеся его работы, в том числе следующие вопросы:

1. Обосновать актуальность выбора направления исследования.
2. Каким образом вы осуществляли анализ и отбор полученной для ВКР информации?
3. Приведите примеры ведущих отечественных авторов и изданий, которые были использованы при проведении исследования?
4. Какие зарубежные научные издания были использованы при проведении исследования?
5. В каком состоянии на сегодняшний день находится исследуемая разработка?
6. Какие недостатки и нерешенные проблемы выявлены в результате аналитического обзора?
7. Какие монографии и авторитетные источники вы использовали для основы своего исследования?
8. В чём отличие выполненных Вами исследований от имеющихся в отечественной и зарубежной литературе и практике?
9. Какими методами и средствами предполагается решить поставленные задачи?
10. Какие задачи были решены для достижения поставленной цели?
11. Сравнить предполагаемую степень использования компонентов и материалов отечественного и зарубежного производства в данной разработке.
12. Практическая значимость и новизна разработки.
13. В какой отрасли промышленности может быть применена данная разработка?

14. Какие средства использовались при проектировании электронного устройства? Как проводился его расчёт?
15. Принцип работы электронного устройства.
16. Как проводился расчет изделия?
17. По каким критериям осуществлялся выбор элементной базы для реализации Вашего устройства?
18. Что представляет собой схема или устройство, его назначение и принцип работы?
19. Какие измерения проводились для получения характеристик устройства, заданных в техническом задании? Какова структура испытательного стенда?
20. Какие прикладные программные пакеты были использованы Вами для решения научно-практических задач и образовательной деятельности?
21. Какие современные программные средства (CAD) для моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и устройств электроники и наноэлектроники были изучены и использованы Вами при выполнении выпускной квалификационной работы?
22. На чем был основан выбор программы схемотехнического моделирования, используемой при проверке работоспособности узлов Вашего устройства?
23. Поясните, для каких целей может быть использована полученная Вами математическая модель исследуемого устройства?
24. Удалось ли в результате расчетов и экспериментов получить желаемые характеристики?
25. Насколько полноценны и эффективны выполненные экспериментальные исследования при решении поставленных задач?
26. Объяснить методику обработки экспериментальных данных, методику теоретического расчета.
27. Как определялась надёжность устройства, чему она равна?
28. Как проводилась проверка соответствия основных характеристик разработанного Вами устройства требованиям технического задания?
29. Сформулируйте основные выводы ВКР, выполненные на основе анализа Ваших научных исследований и их результатов.
30. Есть ли результаты Ваших исследований, которые составляют материал для заявки на изобретение?

## VI УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГИА

### 6.1 Рекомендуемая литература

#### *Основная литература*

1. Розанов, Ю.К. Силовая электроника. Эволюция и применение : учебное издание / Ю.К. Розанов. — М.: Знак, 2018. — 140 с. — Текст: электронный // URL: <https://moodle.dstu.education/mod/resource/view.php?id=89684>
2. Коростелин, А.В. Импульсные источники питания. Элементная база, архитектура и ремонт. — М.: СОЛОН-Пресс, 2020. — 392 с. — Текст: электронный // URL: <https://moodle.dstu.education/mod/resource/view.php?id=89685>
3. Негадаев, В. А. Силовая электроника: учеб. пособие / В. А. Негадаев; Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева. — Кемерово, 2020. — 125 с. — Текст: электронный // URL: <https://moodle.dstu.education/mod/resource/view.php?id=89686>
4. Родионов, Ю. А. Микроэлектронные датчики и сенсорные устройства : учеб. пособие / Ю. А. Родионов. — Минск : БГУИР, 2019. — 300 с. — Текст: электронный // URL: <https://moodle.dstu.education/mod/resource/view.php?id=89687>
5. Слесарев, А.Ч. Аспекты проектирования электронных схем на основе микроконтроллеров : учебное пособие / А.И. Слесарев, Е.В. Моисейкин, Ю.Г. Устьянцев.— Екатеринбург : Изд-во Урал.ун-та, 2018.— 136 с. — Текст: электронный // URL: <https://moodle.dstu.education/mod/resource/view.php?id=89688>
6. Погорелов, Р.Н. Электроника и схемотехника: учебное пособие / Р.Н. Погорелов, Н.В. Гонтовая ; Каф. Специализированных компьютерных систем. — Алчевск : ГОУ ВО ЛНР ДонГТИ, 2021. — 133 с. — Текст: электронный // URL: <http://library.dstu.education/download.php?rec=125800>

#### *Дополнительная литература*

1. Розанов, Ю.К. Силовая электроника : учебник для вузов / Ю.К. Розанов, М.В. Рябчицкий, А.А. Кваснюк. 2-е изд., стереотипное. — М. : Издательский дом МЭИ, 2009. — 632 с. — Текст: электронный // URL: <https://moodle.dstu.education/mod/resource/view.php?id=89689>
2. Жаднов, В.В. Расчет надежности электронных модулей: научное издание. — "Солон-Пресс", 2018 — 232 с. — Текст: электронный // URL: <https://moodle.dstu.education/mod/resource/view.php?id=89690>
3. Дурнаков, А. А. Электропитание устройств и систем телекоммуникаций. Принципы построения выпрямителей, фильтров, стабилизаторов : учеб.-метод. пособие / А. А. Дурнаков. — Екатеринбург : Изд-во Урал.ун-та, 2018 — 108 с. — Текст: электронный // URL: <https://moodle.dstu.education/mod/resource/view.php?id=89691>
4. Мелешин, В.И. Транзисторная преобразовательная техника : монография / В.И. Мелешин. М. : Техносфера, 2006. 632 с. : ил. (3 экз.)
5. Гусев, В.Г. Электроника и микропроцессорная техника : учебник для студ. вузов / В.Г. Гусев, Ю.М. Гусев. 3-е изд., перераб. и доп. М. : Высшая

школа, 2004. — 792с. (1 экз.)

6. Челноков, В.Е. Физические основы работы силовых полупроводниковых приборов / В.Е. Челноков, Ю.А. Евсеев. М. : Энергия, 1973. 280 с. : ил.(6 экз.)

7. Толстов, Ю.Г. Теория электрических цепей : учеб.пособие для студ. радиотехн. спец. вузов / Ю.Г. Толстов, А.А. Теврюков. М. : Высшая школа, 1971. — 296 с. (12 экз.)

8. Матханов, П.Н. Основы анализа электрических цепей. Линейные цепи : учебник для студ. электротехн. и радиотехн. спец. вузов / П.Н. Матханов. М. : Высшая школа, 1981. — 334 с. : ил. (3 экз.)

9. Степаненко, И.П. Основы теории транзисторов и транзисторных схем / И.П. Степаненко. 4-е изд., перераб. и доп. М. : Энергия, 1977. — 672 с. (11 экз.)

10. Руденко, В.С. Основы преобразовательной техники : учеб.для студ. вузов, обуч. по спец. "Промышленная электроника" / В.С. Руденко, В.И. Сенько, И.М. Чиженко. 2-е изд., перераб. и доп. М. : Высшая школа, 1980. 424 с. (30 экз.)

11. Забродин, Ю.С. Промышленная электроника : учебник для студ. энерг. и электротехн. спец. вузов / Ю.С. Забродин. М. : Высшая школа, 1982. — 496 с. (78 экз.)

12. Темников, Ф.Е. Теоретические основы информационной техники : учеб. пособие для студ. втузов / Ф.Е. Темников, В.А. Афонин, В.И. Дмитриев. 2-е изд., испр. и доп. М. : Энергия, 1979. — 512 с. : ил. (9 экз.)

13. Палейчук, Н.Н. Правовые и организационные аспекты безопасности угледобывающего производства: учебное пособие. / Н.Н. Палейчук, О.В. Князьков, В.Ф. Пунтус, Е.В. Князькова, О.А. Рыжикова. — Луганск : Изд-во ЛНУ им. В. Даля, 2019. — 346 с. — Текст: электронный // URL: <https://moodle.dstu.education/course/view.php?id=1369>

14. Климова, Е.В. Охрана труда: курс лекций / Е.В. Климова — Белгород: изд-во БГТУ, 2022. — 230с. — URL: <https://moodle.dstu.education/course/view.php?id=1369>. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

15. Глебова, Е.В. Основы промышленной безопасности: учебное пособие. / Е.В. Климова, А.В. Коновалов. — М. : РГУ нефти и газа (НИУ) имени И. М. Губкина, 2015. — 171 с. — Текст: электронный // URL: <https://moodle.dstu.education/course/view.php?id=1369>

16. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 19.12.2022, с изм. от 11.04.2023) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2023). — Текст: электронный // URL: <https://base.garant.ru/12125268/>

17. Российская Федерация. Законы. О промышленной безопасности опасных производственных объектов : Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ: принят Государственной Думой 20 июня 1997 года. —Текст : электронный // Гарант : информационно-правовое обеспечение / Компания «Гарант». — Текст: электронный // URL.: <https://base.garant.ru/11900785/>

18. Российская Федерация. Законы. О лицензировании отдельных видов деятельности : Федеральный закон от 04.05.2011 № 99-ФЗ : принят Государственной Думой 22 апреля 2011 года : одобрен Советом Федерации 27 апреля 2011 года. —Текст : электронный // Гарант : информационно-правовое

обеспечение / Компания «Гарант». — Текст: электронный // URL: <https://base.garant.ru/12185475/>

19. Санитарные правила и нормы СанПиН 2.1.3684-21. Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению населения, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий: издание официальное : утвержден Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 28.01.2021 : введены : 01.03.2021. — М. : Стандартинформ, 2021. — 75 с. — Текст : электронный // Гарант : информационно-правовое обеспечение / Компания «Гарант». — Текст: электронный // URL: <https://base.garant.ru/400289764/>

20. СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания. : утвержден Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 30.12.2022 : введены : 01.03.2021. — М.: Стандартинформ, 2021. — 469 с. — Текст: электронный // URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/406408041/>

21. Постановление Правительства РФ от 30 июня 2021 г. N 1082 “О федеральном государственном надзоре в области промышленной безопасности”. — Текст: электронный // URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401323288/>

22. ГОСТ 7.32-2017. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. Введ. 2002-07-01. — М. : Стандартинформ, 2018. — 22 с.

23. ГОСТ Р 2.105-2019 Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам. Введ. 2021-02-01. — М. : Стандартинформ, 2021. — 33 с.

24. ГОСТ 9327-60 Бумага и изделия из бумаги. Потребительские форматы. Введ. 1964-01-01. — М. : Государственный комитет СССР по стандартам, 1987. — 6 с.

25. ГОСТ 2.304-81 Единая система конструкторской документации. Шрифты чертежные. Шрифты чертёжные. Введ. 1982-01-01. — М. : Стандартинформ, 2007. — 21 с.

26. ГОСТ 2.702-2011 Единая система конструкторской документации. Правила выполнения электрических схем. Введ. 2012-01-01. — М. : Стандартинформ, 2020. — 22 с.

27. ГОСТ 2.708-81 Единая система конструкторской документации. Правила выполнения электрических схем цифровой вычислительной техники Введ. 1982- 01-01. — М. : Стандартинформ, 2008. — 13 с.

28. ГОСТ 2.710-81 Обозначения буквенно-цифровые в электрических

схемах. Введ. 1981-07-01. — М. : Стандартиформ, 2008. — 9 с.

29. ГОСТ 2.723-68 Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в схемах. Катушки индуктивности, дроссели, трансформаторы, автотрансформаторы и магнитные усилители — Введ. 1971-01-01. — М. : Стандартиформ, 2010— 11 с.

30. ГОСТ 2.728-74 Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в схемах. Резисторы, конденсаторы. Введ. 1975-06-30. — М. : Стандартиформ, 2010. — 12 с.

31. ГОСТ 2.729-68 Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в схемах. Приборы электроизмерительные. Введ. 1971-01-01. — М. : Стандартиформ, 2010. — 8 с.

32. ГОСТ 2.730-73 Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в схемах. Приборы полупроводниковые. Введ. 1974-06-30. — М. : Стандартиформ, 2010. — 15 с.

33. ГОСТ 2.743-91 Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в схемах. Элементы цифровой техники. Введ. 1993-01-01. — М. : Изд-во стандартов, 2003. — 44 с.

### **Учебно-методическое обеспечение**

1. Методические указания к выполнению магистерской работы : (для студ. напр. подготовки 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника» 7 курса всех форм обуч.) / сост. А.М. Афанасьев, Р.Р. Пепенин ; Каф. Радиофизики и электроники. — Алчевск : ГОУ ВПО ЛНР ДонГТУ, 2020 . — 37 с. — Текст: электронный // URL: <http://library.dstu.education/download.php?rec=116017>

### **6.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Научная библиотека ФГБОУ ВО «ДонГТУ»: [library.dstu.education](http://library.dstu.education)  
2. Электронная библиотека БГТУ им. Шухова: <http://ntb.bstu.ru/jirbis2>  
3. Электронно-библиотечная система «Консультант студента»: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

4. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»: [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)

5. Электронно-библиотечная система IPR BOOKS – Сублицензионный договор с ООО "Научно-производственное предприятие "ТЭД КОМПАНИ": <http://www.iprbookshop.ru>

6. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет»: <https://biblio.asu.edu.ru>

7. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор): <https://www.gosnadzor.ru>

## VII МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе подготовки и выполнения ГИА, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение ГИА представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Материально-техническое обеспечение ГИА

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
<p>Специальные помещения: Лаборатория преобразовательной и микропроцессорной техники для проведения лабораторных и практических занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), организации самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской, <u>оборудованная учебной мебелью, компьютерами с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС</u></p>	ауд. <u>203</u> корп. <u>3</u>
<p>Лаборатория научно-исследовательской работы для проведения практических занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), организации самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской, <u>оборудованная учебной мебелью, компьютерами с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС, монтажными столами, паяльными станциями, осциллографами, источниками питания, генераторами сигналов и др. специализированным оборудованием</u></p>	ауд. <u>205</u> корп. <u>3</u>
<p>Компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), организации самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской, <u>оборудованная учебной мебелью, компьютерами с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС</u></p>	ауд. <u>207</u> корп. <u>3</u>
<p>Лаборатория силовой электроники и автоматизированных систем управления для проведения лабораторных и практических занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), организации самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской, <u>оборудованная учебной мебелью, специализированными лабораторными стендами, осциллографами, источниками питания, генераторами сигналов и др. специализированным оборудованием</u></p>	ауд. <u>211</u> корп. <u>3</u>

Лист согласования программы ГИА

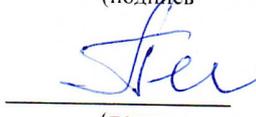
Разработали

Доцент кафедры радиоп физики  
(должность)

  
(подпись)

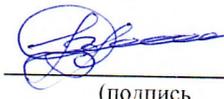
А. М. Афанасьев  
Ф.И.О.)

Доцент кафедры радиоп физики  
(должность)

  
(подпись)

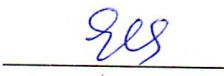
Р. Р. Пепенин  
Ф.И.О.)

Ст. преп. кафедры радиоп физики  
(должность)

  
(подпись)

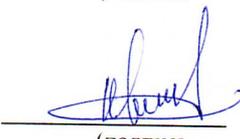
В. И. Ушаков  
Ф.И.О.)

Ст. преп. кафедры радиоп физики  
(должность)

  
(подпись)

А. В. Еремина  
Ф.И.О.)

И.о. заведующего кафедрой

  
(подпись)

А. М. Афанасьев  
Ф.И.О.)

Протокол № 10 заседания кафедры радиоп физики от 04.04.2023 г.

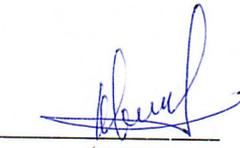
Декан факультета

  
(подпись)

И. А. Карпук  
Ф.И.О.)

Согласовано

Председатель методической  
комиссии по направлению  
11.04.04 Электроника и наноэлектроника  
магистерская программа  
«Промышленная электроника»

  
(подпись)

А. М. Афанасьев  
Ф.И.О.)

Начальник  
учебно-методического центра

  
(подпись)

О. А. Коваленко  
Ф.И.О.)

