

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Калужский филиал  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
**«Московский государственный технический университет имени Н.Э.  
Баумана**  
(национальный исследовательский университет)»  
(КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)

В.В. Андреев, В.Е. Драч

## **ПОДГОТОВКА К ЗАЩИТЕ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

Методические указания  
обучающимся по направлению подготовки 11.04.03 «Конструирование и  
технология электронных средств» по профилю «Проектирование и  
технология электронных средств»

Калуга, 2019

Методические указания составлены в соответствии с учебным планом КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлению подготовки 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств» по профилю «Проектирование и технология электронных средств».

Методические указания рассмотрены и одобрены:

- кафедрой «Конструирование и технология электронных средств» (ИУ1-КФ)

протокол № 51.1-06/05 от 23 октября 2019 г.

Зав.кафедрой ИУ1-КФ  д.т.н., профессор Столяров А.А.

- методической комиссией факультета ИУ-КФ

протокол № 4 от 11 ноября 2019 г.

Декан факультета ИУ-КФ  к.т.н., доцент Адкин М.Ю.

- методической комиссией Калужского филиала МГТУ им. Н.Э. Баумана

протокол № 3 от 03.12. 2019г.

Председатель метод.комиссии  д.э.н., профессор Перерва О.Л.

Рецензент  зав. кафедрой ИУ2-КФ к.т.н. Чухраев И.В.

Авторы  доцент кафедры ИУ1-КФ, к.т.н. Драч В.Е.

 профессор кафедры ИУ1-КФ, д.т.н. Андреев В.В.

#### Аннотация

В методических указаниях приведены общие сведения о государственной итоговой аттестации, требования к диссертации и порядок проведения ее защиты, раскрыты требования к докладу при защите работы, а также перечень рекомендуемой литературы для подготовки к защите выпускной квалификационной работы.

© Калужский филиал МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2019

© Андреев В.В., Драч В.Е., 2019

## Оглавление

ВВЕДЕНИЕ .....	4
1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	6
2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЮ ЗАЩИТЫ ДИССЕРТАЦИИ МАГИСТРА .....	6
2.1. Общие требования к итоговой государственной аттестации магистров	
2.2. Требования к диссертации магистра.....	8
2.3. Основные направления и виды ДМ .....	8
2.4. Содержание разделов диссертации магистра.....	9
2.5. Автореферат магистерской диссертации.....	12
2.6. Организация защиты диссертации магистра.....	13
3. Оценивание результатов защиты выпускной квалификационной работы	14
3.1. Порядок проведения государственной итоговой аттестации для выпускников из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья .....	16
4. ПОРЯДОК ПОДАЧИ И РАССМОТРЕНИЯ АПЕЛЛЯЦИЙ .....	18
5. ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ .....	20

## ВВЕДЕНИЕ

Рассматриваемое направление подготовки включает в себя разработку и создание функционально законченных сложных многоуровневых электронных средств, приборов, устройств и систем, использующих элементы и блоки, созданные на базе последних достижений приборостроения и микроэлектроники.

Область профессиональной деятельности включает: исследование, проектирование и технологии производства электронных средств, отвечающих целям их функционирования, требованиям надежности, дизайна, условиям эксплуатации и маркетинга.

Отличительной чертой подготовки по указанному направлению является ее комплексный и междисциплинарный характер, который требует особых методических приемов и подбора соответствующего научного, учебно-методического и учебного материала.

Объектами профессиональной деятельности являются: радиоэлектронные средства, электронно-вычислительные средства, микроволновые электронные средства, наноэлектронные средства, технологические процессы производства, технологические материалы и технологическое оборудование, специализированное программное обеспечение, конструкторская и технологическая документация, методы и средства настройки и испытаний, контроля качества и обслуживания электронных средств, методы конструирования электронных средств, методы разработки технологических процессов

Выпускник по направлению подготовки «Конструирование и технология электронных средств» готов к следующим видам профессиональной деятельности: проектноконструкторской, производственно-технологической, научно-исследовательской, организационно-управленческой, монтажно-наладочной и сервисно-эксплуатационной.

Выпускник по направлению подготовки «Конструирование и технология электронных средств» может занимать должности «инженер – конструктор электронных средств», «инженер – технолог электронных средств» (включая профили и специализации, предусмотренные профессиональными стандартами, разработанными согласно правилам разработки, утверждения и применения профессиональных стандартов, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 22 января 2013 г. № 23 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, № 4, ст. 293) (<http://profstandart.rosmintrud.ru>)).

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	2144	Инженеры-электроники, инженеры-конструкторы, инженеры технологи, инженеры по связи и приборостроению
ОКСО (Общероссийский классификатор специальностей по образованию)	211000	Конструирование и технология электронных средств
	210201	Проектирование и технология радиоэлектронных средств
	210301	Радиофизика и электроника
	210302	Радиотехника (специалитет)
ОКНПО (Общероссийский	210304	Радиоэлектронные системы
	210306	Радиоаппаратостроение

классификатор начального профессионального образования)  ОКСВНК (Общероссийский классификатор специальностей высшей научной квалификации)	210312	Аудиовизуальная техника
	210402	Средства связи с подвижными объектами
	210403	Защищенные системы связи
	210404	Многоканальные телекоммуникационные системы
	210405	Радиосвязь, радиовещание и телевидение
	210406	Сети связи и системы коммутации
	210700	Инфокоммуникационные технологии и системы связи
	210400	Радиотехника (бакалавриат)

Обобщенные трудовые функции и уровни квалификации (<http://profstandart.rosmintrud.ru>):

- производство, внедрение и эксплуатация электронных средств и электронных систем различного назначения (код группы проф. квалификации - А6);
- разработка и проектирование электронных средств и электронных систем различного назначения (код группы проф. квалификации - В7);
- проведение научно-исследовательских работ с целью совершенствования электронных средств и электронных систем различного назначения (код группы проф. квалификации - С8).

Нормативный срок, общая трудоемкость освоения основных образовательных программ (в зачетных единицах)\* и соответствующая квалификация (степень) приведены ниже.

Наименование ООП	Квалификация (степень)		Нормативный срок освоения ООП	Трудоемкость (в зачетных единицах)
	Код в соответствии с принятой классификацией ООП	Наименование		
ООП магистратуры	68	магистр	2 года	120 **)

\*) одна зачетная единица соответствует в среднем 36 академическим часам;

\*\*\*) трудоемкость основной образовательной программы по очной форме обучения за учебный год равна 60 зачетным единицам.

Профильная направленность ООП определяется профилирующей кафедрой КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, реализующей образовательную программу по соответствующему направлению подготовки. К основным профилям направления относятся:

№	Наименование профиля
1	Проектирование и технология электронно-вычислительных средств
2	Проектирование и технология радиоэлектронных средств
3	Конструирование и технология микроволновых средств
4	Конструирование и технология нанoeлектронных средств
5	Технология электронных средств
6	Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств
7	Информационные технологии проектирования электронно-вычислительных средств
8	Информационные технологии проектирования СВЧ устройств

9	Информационные радиоэлектронные средства
10	Информационные навигационные средства и системы

Образовательный стандарт КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана имеет общность структуры требований с ФГОС ВПО и позволяет выполнять их функции в части обеспечения единства образовательного пространства Российской Федерации и качества образования.

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

В соответствии с Законом Российской Федерации «Об образовании» (Ведомости Съезда народных депутатов Российской Федерации и Верховного Совета Российской Федерации, 1992, N 30, ст.1797; Собрание законодательства Российской Федерации, 1996, N 3, ст.150; 1997, N 47, ст.5341; 2000, N 30, ст.3120, N 33, ст.3348; 2002, N 7, ст.631, N 12, ст.1093, N 26, ст.2517, N 30, ст.3029) освоение образовательных программ высшего профессионального образования завершается обязательной итоговой аттестацией выпускников.

Целью итоговой государственной аттестации является установление соответствия его подготовки требованиям государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (включая федеральный, национально-региональный и компонент образовательного учреждения) [1-4] и уровня подготовки выпускника высшего учебного заведения к выполнению трудовых функций (<http://profstandart.rosmintrud.ru>).

Итоговая государственная аттестация выпускников проводится в аккредитованных высших учебных заведениях (и их филиалах) по всем основным образовательным программам высшего профессионального образования, имеющим государственную аккредитацию.

К итоговым аттестационным испытаниям, входящим в состав итоговой государственной аттестации, допускается лицо, успешно завершившее освоение основной образовательной программы по направлению подготовки (специальности) высшего профессионального образования, разработанной высшим учебным заведением в соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования в полном объеме.

При условии успешного прохождения всех установленных видов итоговых аттестационных испытаний, входящих в итоговую государственную аттестацию, выпускнику высшего учебного заведения присваивается соответствующая квалификация (степень) и выдается диплом государственного образца о высшем профессиональном образовании.

## **2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЮ ЗАЩИТЫ ДИССЕРТАЦИИ МАГИСТРА**

### **2.1. Общие требования к итоговой государственной аттестации магистра**

Образовательными стандартами третьего поколения установлены две основные ступени высшего профессионального образования. Первая ступень: высшее профессиональное образование, подтверждаемое присвоением квалификации (степени) "бакалавр" (срок обучения не менее чем 4 года) или высшее профессиональное образование, подтверждаемое присвоением квалификации "дипломированный

специалист" (срок обучения не менее чем 5 лет). Вторая ступень - высшее профессиональное образование, подтверждаемое присвоением квалификации (степени) "магистр" (общий срок обучения не менее чем 6 лет).

После защиты магистерской диссертации присваивается научная степень магистр. Степень магистра предусматривает более глубокую теоретико-экспериментальную подготовку по выбранному профилю и ориентацию на научно-исследовательскую деятельность по выбранному направлению. Выпускник магистратуры ориентирован на выполнение профессиональных функций инженера – исследователя, научного сотрудника и т.п.

Итоговая государственная аттестация магистра по направлению "Конструирование и технология электронных средств" включает в себя защиту диссертации магистра (ДМ) и государственный экзамен.

Итоговые аттестационные испытания предназначены для определения практической и теоретической подготовленности магистра к выполнению профессиональных задач, установленных образовательным стандартом.

#### **Цели диссертации магистра.**

Выполнение ДМ является заключительным этапом обучения студента на соответствующей ступени образования и имеет своей целью:

- расширение, закрепление и систематизацию теоретических знаний, и приобретение навыков практического применения этих знаний при решении конкретной научной, технической, производственной, экономической или организационно-управленческой задачи; – развитие навыков ведения самостоятельных теоретических и экспериментальных исследований, оптимизации проектно-технологических и экономических решений;
- приобретение опыта обработки, анализа и систематизации результатов теоретических и инженерных расчетов, экспериментальных исследований, в оценке их практической значимости и возможной области применения;
- приобретение опыта представления и публичной защиты результатов своей деятельности.

#### **Задачи диссертации магистра.**

В ходе выполнения ДМ в соответствии с заданием на неё решаются одна или несколько следующих задач:

- систематизируется и анализируется теоретический материал по теме диссертационной работы;
- определяются объект и методы исследования;
- осуществляется сбор и обработка исходных данных, необходимых для анализа по теме исследования;
- проводится анализ собранной информации, формируются решения и рекомендации, исходя из результатов анализа;
- выполняются теоретические и экспериментальные исследования;
- создаются математические, физические модели явлений, процессов и т. п.;
- выполняются теоретические и инженерные расчеты;
- осуществляется оптимизация проектно-конструкторских, технологических и экономических решений;
- осуществляется разработка конструкций, технологических процессов;
- создаются программные продукты;
- разрабатывается необходимая документация.

## 2.2. Требования к диссертации магистра

ДМ магистра представляет собой законченную научно-практическую или экспериментальную научно-исследовательскую работу, связанную с решением актуальных задач, определяемых особенностями подготовки по направлению «Конструирование и технология электронных средств». ДМ должна быть оформлена в виде рукописи.

Научно - практическая ДМ может отличаться от диссертации академического магистра. В ряде случаев она может иметь характер проектной разработки с элементами научного поиска и учитывать интересы и запросы той или иной производственной организации и включать комплект конструкторско-технологической документации. Состав документации ДМ конкретизируется в задании на ДМ.

Время, отводимое на подготовку ДМ, составляет более 14 недель. Приблизительная последовательность выполнения диссертации магистра следующая: 1 семестр – автореферат, введение и первая глава, 2 семестр – 2 глава, 3 семестр – 3 глава, 4 семестр – 4 глава, автореферат и итоговое редактирование диссертации.

На первом семестре обучения в магистратуре студентом составляются и утверждаются руководителем задание и календарный план выполнения ДМ.

Требования к структуре, содержанию и объему ДМ определяются высшим учебным заведением на основании «Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений», утвержденного МОН России, образовательного стандарта.

За актуальность, соответствие тематики ДМ профилю направления подготовки, руководство и организацию ее выполнения ответственность несет выпускающая кафедра. За представленные к защите материалы, их достоверность, соответствие требованиям регламентов и стандартов ответственность несет магистрант.

## 2.3. Основные направления и виды ДМ

Тематика ДМ должна соответствовать тематике исследований, выполняемых магистрантом в рамках практик и стажировок на базовом предприятии или соответствовать НИР, проводимой на кафедре. В зависимости от направленности исследования и характера решаемых задач можно выделить четыре основных вида магистерских диссертаций с учетом соответствия, нижеприведенным квалификационным признакам :

1. Теоретические исследования ориентированы на выдвижение и логическое обоснование научных гипотез физических моделей о структуре, свойствах и закономерностях изучаемых явлений (процессов), или на выявление тенденций развития конструирования и производства электронных средств, обоснование новых направлений исследований (особенно на стыках научных дисциплин), переоценка устоявшихся подходов к интерпретации известных экспериментальных результатов.

Отличительные квалификационные признаки:

а) постановка теоретической задачи с характеристикой новизны и преимуществами предлагаемого подхода;

б) характеристика основных положений предлагаемой теоретической модели или концепции (включая вытекающую из такой концепции новую интерпретацию ключевых фактов и закономерностей, относящихся к соответствующим научным направлениям);

в) четкая формулировка в терминах теоретической модели научной гипотезы, подлежащей экспериментальной проверке, и её содержательная интерпретация.

2. Экспериментальные исследования ориентированы на проверку теоретических гипотез путём сбора, обработки и обобщения данных, а также получение принципиально новых данных об объектах процессах направлению.

Основные квалификационные признаки:

- а) постановка конкретной задачи экспериментального исследования;
- б) характеристика объекта исследования, используемой информации, методов её сбора и обработки;
- в) представление результатов исследования и интерпретация полученных результатов в рамках известных модельных представлений с обязательным выделением результатов, не укладывающихся в известные теоретические модели.

3. Прикладные исследования ориентированы на применение известных знаний и методов конструкторско-технологического проектирования ЭС к решению практически значимых научно-технических задач и проблем направлению.

Основные квалификационные признаки:

- а) характеристика объекта исследования и решаемой прикладной задачи в области направлению, включая интерпретацию решаемой задачи с точки зрения существующего научного инструментария, характеристика методов её решения;
- б) характеристика используемых данных, степени их надёжности, достоверности применяемых методов их анализа;
- в) изложение результатов исследования (и/или предлагаемых решений) и аргументов в пользу полученных выводов (решений) в сопоставлении с альтернативными вариантами решения аналогичных задач; характеристика сферы возможного применения полученных результатов за рамками проблемной ситуации, служившей непосредственным объектом изучения.

4. Комплексные исследования, направленные на одновременное решение задач двух или более типов, в том числе и проектные (например, теоретические и экспериментальные, экспериментальные и прикладные и т.д.).

Применительно к направлению, с учетом ее комплексного характера и инженерной направленности, основным видом диссертации следует считать прикладное исследование с элементами теоретических и экспериментальных работ и развитой проектной частью.

Однако могут выполняться ДМ с акцентом на теоретические, экспериментальные и прикладные исследования.

За все сведения, изложенные в ДМ, принятые решения и за правильность всех данных ответственность несет непосредственно студент – автор диссертационной работы.

#### **2.4. Содержание разделов диссертации магистра**

Диссертационная работа магистра состоит из текстовой части и иллюстративного и (или) графического материала.

Текстовая часть ДМ должна быть посвящена всестороннему анализу, научным исследованиям и/или прикладным разработкам, направленным на решение проблем, сформулированных в задании на ДМ. Объем текстовой части ДМ должен составлять 80 – 100 страниц.

Иллюстративный материал выносится на защиту ДМ либо на бумажном носителе в виде чертежей, плакатов, рисунков, схем, графиков, диаграмм, фотографий, таблиц и т.п (формат листов А1 ГОСТ 2.301), либо в мультимедийном виде (в виде слайдов) с распечаткой раздаточного материала. Допускается использование кино- и видеороликов.

Для одной ДМ не рекомендуется сочетание разных форм подачи иллюстративного материала.

Объем иллюстрационного материала ДМ, выносимого на защиту, должен составлять: в случае представления его на листах формата А1 – не менее 10 листов; в случае представления его в виде презентации – не менее 12 слайдов с распечаткой раздаточного материала и раздачей членам ГЭК. В последнем случае раздаточный материал также оформляется в виде приложения к ДМ.

Иллюстративный материал выполняется с целью демонстрации при защите ДМ основных моментов работы, отражающих суть выполненных теоретических исследований и прикладных разработок, выводов и рекомендаций. В приложении Б.8 приведен пример оформления графического материала ДМ.

Диссертационная работа, выполненная в виде технического проекта, состоит из пояснительной записки и графической части. Графический материал оформляется в соответствии с требованиями единой системы конструкторской и технологической документации.

Правила оформления диссертации магистра и иллюстративных материалов аналогичны требованиям, предъявляемым к бакалаврским работам (п.2.6), приложение В. Магистерская диссертация должна содержать следующие структурные части:

- титульный лист;
- содержание;
- список условных обозначений и сокращений (при необходимости);
- список терминов (при необходимости);
- введение;
- основную часть, разбитую на главы:

первая глава – анализ предметной области, классификации методов, постановка проблемы исследований и т.п.;

вторая глава – математические модели и методы решения поставленных задач и проблем;

третья глава – разработка конструкций, технологий и различных видов обеспечений;

четвертая глава – экспериментальные исследования и анализ полученных результатов;

заключение;

список использованных источников;

приложения (при необходимости).

Название диссертации должно быть кратким, определять область проведенных исследований, отражать их цель и соответствовать содержанию диссертации. В названии диссертации следует избегать использования аббревиатур, усложненной терминологии и сокращений. Не рекомендуется начинать название диссертации со слов: "Изучение...", "Исследование ...", "Разработка и исследование...", "Некоторые вопросы...", "Материалы к изучению...", "К вопросу..." и тому подобных.

Содержание дается в начале диссертации и включает в себя названия ее структурных частей с указанием номеров страниц, на которых размещается начало изложения соответствующих частей диссертации.

В разделе "Введение" обосновывается актуальность темы, определяется ее цель, формулируются задачи, которые необходимо решить для достижения поставленной цели, выбираются методы исследования.

В введении отражается:

- актуальность;
- цель исследования;
- объект исследования;

- предмет исследования;
- решаемые научные, технические, экспериментальные задачи;
- научная новина;
- методы исследования;
- положения, выносимые на защиту;
- достоверность полученных результатов;
- практическая значимость;
- использование результатов работы;
- апробация работы;
- публикации;
- личный вклад магистранта;
- структура и объем работы.

В подразделе "Цель исследования" формулируется цель работы. Не следует формулировать цель как "Исследование...", "Изучение...", так как эти слова указывают на процесс достижения цели, а не на саму цель.

Далее определяется объект и предмет исследования и обосновывается их выбор.

Формулировка решаемых научных, технических и экспериментальных задач должна соответствовать маршруту проектирования (исследования) и коррелировать с разделами содержания диссертации.

В подразделе "Положения, выносимые на защиту" в сжатой форме отражается сущность и новизна полученных научных результатов. В формулировке положений, выносимых на защиту, должны содержаться отличительные признаки новых научных результатов, характеризующие вклад соискателя в область науки, к которой относится тема диссертации. Они должны содержать не только краткое изложение сущности полученных новых результатов, но и сравнительную оценку их научной и практической значимости. Формулировка положения идентична формулировке некоторого утверждения (закона).

В подразделе "Апробация результатов диссертации" указывается, на каких конференциях, семинарах и т.п. были доложены результаты исследований, включенные в магистерскую диссертацию.

В подразделе "Публикации" указываются все публикации магистранта за время обучения в магистратуре: «По результатам обучения в магистратуре опубликовано 10 печатных работ, из которых 6 по теме диссертационного исследования, их них 2 в журналах, в которых ВАК рекомендована публикация результатов диссертационных исследований».

В подразделе "Личный вклад магистранта" должно быть отражено разграничение вклада соискателя в научные результаты, вошедшие в диссертацию, от вклада соавторов совместных публикаций. В подразделе "Структура и объем диссертации" кратко излагается структура работы и поясняется логика ее построения. Приводится полный объем диссертации в страницах, объем, занимаемый иллюстрациями, таблицами, приложениями (с указанием их количества), а также количество использованных библиографических источников (включая собственные публикации соискателя).

Основная часть материала диссертации излагается в главах. Каждую главу диссертации следует завершать краткими выводами, которые подводят итоги этапов исследования и на которых базируется формулировка основных научных результатов и практических рекомендаций диссертационного исследования в целом, приводимые в разделе "Заключение".

Раздел "Заключение" содержит формулировку отличительных признаков научных результатов. При наличии актов, справок об использовании (внедрении) полученных результатов, других материалов, относящихся к объектам интеллектуальной собственности, зарегистрированным в установленном порядке, в соответствующих пунктах этого подраздела следует делать ссылки на эти документы.

Раздел "Список использованных источников" должен включать два подраздела: "Список использованных источников", содержащий перечень источников информации, на которые в диссертации приводятся ссылки, и "Список публикаций магистранта", в котором приводятся библиографические сведения о всех публикациях магистранта. Отдельно указываются работы, опубликованные по теме диссертации.

В раздел "Приложения" включается вспомогательный материал. Он формируется в случае необходимости более полного раскрытия содержания и результатов исследований, оценки их научной и практической значимости. Число приложений определяется автором диссертации. В этот раздел включаются:

- промежуточные математические доказательства, формулы и расчеты;
- исходные тексты компьютерных программ и краткое их описание;
- таблицы и иллюстрации вспомогательного характера;
- документы или их копии, которые подтверждают научное и (или) практическое применение результатов исследований или рекомендации по их использованию.

## **2.5. Автореферат магистерской диссертации**

Подготовка к поступлению в магистратуру начинается с подготовки автореферата по предполагаемой диссертационной работе, в нем формулируются планируемые базовые отличительные характеристики научного исследования, формулируются основные положения и конкретизируются задачи, решение которых будет направлено на получение ожидаемых результатов. По мере работы над диссертацией автореферат корректируется, в нем отражается текущее состояние исследования. Текущая редакция автореферата представляется на каждой из четырех (по числу семестров обучения) аттестаций магистранта и является аннотированным отражением результатов работы магистранта над диссертацией.

Заключительное оформление автореферата является итоговым этапом выполнения диссертационной работы перед представлением ее к защите. Цель автореферата - ознакомление с содержанием и результатами магистерской диссертации всех заинтересованных лиц.

Автореферат достаточно полно раскрывает содержание диссертации, не содержит излишних подробностей, а также информации, которая отсутствует в диссертации.

Объем рукописи автореферата магистранта (без учета обложки) должен составлять 1 печатный лист (16 страниц).

Структура автореферата. Автореферат содержит следующие обязательные компоненты: сведения, приводимые на лицевой стороне обложки, общую характеристику работы, основное содержание, заключение, список всех публикаций магистранта с указанием публикаций по теме магистерской диссертации.

Общая характеристика работы должна включать все подразделы, которые предусмотрены для введения диссертации.

В основном содержании кратко излагается содержание глав диссертации.

Заключение, приводимое в автореферате, должно содержать выводы, приведенные в диссертации.

Общая характеристика работы и заключение, приводимые в автореферате, должны дословно воспроизводить соответствующие разделы диссертации без изъятий или дополнений.

Автореферат магистерской диссертации печатается в виде брошюры в количестве, определяемом выпускающей кафедрой по направлению магистерской подготовки. Формат

издания автореферата - А5. Текст печатается на обеих сторонах листа. На автореферате должны быть указаны выпускные данные согласно ГОСТ 7.4-95.

Все экземпляры автореферата диссертации, подготовленные к рассылке, должны быть подписаны автором магистерской диссертации на первом листе.

## **2.6. Организация защиты диссертации магистра**

Защита ДМ осуществляется на заседании Государственной экзаменационной комиссии по соответствующей основной образовательной программе высшего профессионального образования.

К защите ДМ допускаются студенты, выполнившие все требования учебного плана.

Расписание работы ГЭК, согласованное с председателем ГЭК и утвержденное деканом факультета, доводится до общего сведения студентов не позднее, чем за две недели до начала защит ДМ.

В ГЭК до начала защиты ДМ предоставляются следующие документы:

- текст диссертации (1 экз.), авторефераты и раздаточный материал в установленном количестве;
- справка деканата о выполнении студентом учебного плана;
- отзыв научного руководителя ДМ;
- рецензия внешнего рецензента.

Защита ДМ происходит на открытом заседании ГЭК в такой последовательности:

- зачитывается справка деканата;
- доклад диссертанта (15...20 мин);
- ответ диссертанта на вопросы членов ГЭК, а также всех желающих;
- оглашение отзыва научного руководителя и рецензии;
- заслушиваются ответы диссертанта на замечания рецензента.

В докладе диссертанту следует изложить важнейшие этапы, особенности и результаты работы, не вдаваясь скрупулезно в тонкости конкретных технических решений, четко сформулировать конечные результаты.

Вопросы, задаваемые диссертанту, могут касаться деталей выполненного проекта, либо общих теоретических положений, связанных или несвязанных с темой проекта, в пределах существующих учебных программ.

Решение комиссии принимается простым большинством голосов на закрытом заседании ГЭК. Результаты защиты ДМ определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" и "неудовлетворительно". При оценке работы учитывается качество выполнения и оформления проекта, уровень защиты проекта и ответов на вопросы, мнение руководителя и рецензента. ГЭК может принять решение о выдаче диплома с отличием, а также рекомендовать защитившего диплом к поступлению в аспирантуру.

Защита диссертации может быть проведена на иностранном языке. В этом случае на заседание ГЭК приглашается переводчик или преподаватель кафедры иностранных языков, а защищающийся представляет членам ГЭК текст своего выступления, отпечатанный на русском языке.

### 3. Оценивание результатов защиты выпускной квалификационной работы

Результаты защиты определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». При этом учитывается качество работы, качество подготовленного доклада, а также владение информацией, специальной терминологией, умение участвовать в дискуссии, отвечать на поставленные в ходе обсуждения вопросы.

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

Оценка результатов защиты выпускной квалификационной работы производится по следующим критериям:

Оценка	Критерии
«Отлично» 90-100 баллов*	ВКР содержит решение задачи из соответствующей области профессиональной деятельности выпускника. ВКР написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством, содержит обоснованные результаты, выносимые для публичной защиты. В ВКР приводятся сведения о практическом использовании полученных автором результатов, а в ВКР, имеющей теоретический характер, – рекомендации по их практическому использованию. Предложенные решения аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями. Содержание и длительность доклада соответствует установленным требованиям. Выпускник демонстрирует владение информацией и специальной терминологией, умение участвовать в дискуссии, верно и уверенно отвечает на поставленные в ходе обсуждения вопросы.
«Хорошо» 75-89 баллов*	ВКР содержит решение задачи из соответствующей области профессиональной деятельности. ВКР написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством, содержит в основном обоснованные результаты. В ВКР приводятся сведения о практическом использовании полученных автором результатов, а в ВКР, имеющей теоретический характер, – рекомендации по их практическому использованию. Предложенные решения в целом

	<p>аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями.</p> <p>Содержание и длительность доклада соответствует установленным требованиям. Выпускник демонстрирует общее владение информацией и специальной терминологией, в основном верно отвечает на поставленные в ходе обсуждения вопросы.</p>
<p>«Удовлетворительно» 60-74 баллов*</p>	<p>ВКР содержит верные подходы к решению задачи из соответствующей области профессиональной деятельности. ВКР написана автором самостоятельно, содержит предложения о практическом использовании полученных автором результатов. В тоже время предложенные решения слабо аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями.</p> <p>Содержание и длительность доклада соответствует установленным требованиям. Выпускник демонстрирует общее владение информацией и специальной терминологией, не всегда верно отвечает на поставленные в ходе обсуждения вопросы.</p>
<p>«Неудовлетворительно» 0-59 баллов*</p>	<p>ВКР содержит только постановку задачи из соответствующей области профессиональной деятельности. ВКР содержит значительный объем заимствований, содержит необоснованные результаты и предположения. В ВКР не приводятся сведения о возможном практическом использовании полученных автором результатов, а в ВКР, имеющей теоретический характер, отсутствуют рекомендации по их практическому использованию. Предложенные решения недостаточно аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями.</p> <p>Содержание доклада не соответствует установленным требованиям. Выпускник слабо владеет информацией и специальной терминологией, неверно отвечает на поставленные в ходе обсуждения вопросы</p>

\* Оценка в баллах по 100-балльной шкале используется для оценки уровня сформированности компетенций. Оценки формируются коллегиальным решением членов Государственной экзаменационной комиссии.

### **3.1. Порядок проведения государственной итоговой аттестации для выпускников из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья государственная итоговая аттестация проводится организацией с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальные особенности) и согласно Положения об организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана.

Обучающийся инвалид не позднее чем за 3 месяца до начала проведения государственной итоговой аттестации подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственных аттестационных испытаний с указанием особенностей его психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальные особенности). К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в организации).

В заявлении обучающийся указывает на необходимость (отсутствие необходимости) присутствия ассистента на государственном аттестационном испытании, необходимость (отсутствие необходимости) увеличения продолжительности сдачи государственного аттестационного испытания по отношению к установленной продолжительности (для каждого государственного аттестационного испытания).

При проведении государственной итоговой аттестации обеспечивается соблюдение следующих общих требований: проведение государственной итоговой аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся при прохождении государственной итоговой аттестации; присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с членами государственной экзаменационной комиссии); пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении государственной итоговой аттестации с учетом их индивидуальных особенностей; обеспечение возможности беспрепятственного

доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений).

Все локальные нормативные акты организации по вопросам проведения государственной итоговой аттестации доводятся до сведения обучающихся инвалидов в доступной для них форме.

По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность сдачи обучающимся инвалидом государственного аттестационного испытания может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи: продолжительность сдачи государственного экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут; продолжительность подготовки обучающегося к ответу на государственном экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут; продолжительность выступления обучающегося при защите выпускной квалификационной работы - не более чем на 15 минут.

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья организация обеспечивает выполнение следующих требований при проведении государственного аттестационного испытания:

а) для слепых:

- задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;
- при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

б) для слабовидящих:

- задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются увеличенным шрифтом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;
- в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:
  - обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
  - по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в письменной форме;
- г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):
  - письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
  - по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в устной форме.

#### **4. ПОРЯДОК ПОДАЧИ И РАССМОТРЕНИЯ АПЕЛЛЯЦИЙ**

По результатам государственных аттестационных испытаний обучающийся имеет право на апелляцию.

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания и (или) несогласии с результатами государственного экзамена.

Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания.

Для рассмотрения апелляции секретарь государственной экзаменационной комиссии направляет в апелляционную комиссию протокол заседания государственной экзаменационной комиссии, заключение председателя государственной экзаменационной комиссии о соблюдении процедурных вопросов при проведении государственного аттестационного испытания, а также письменные ответы обучающегося (при их наличии)

(для рассмотрения апелляции по проведению государственного экзамена), либо выпускную квалификационную работу, отзыв и рецензию (рецензии) (для рассмотрения апелляции по проведению защиты выпускной квалификационной работы).

Апелляция не позднее 2 рабочих дней со дня ее подачи рассматривается на заседании апелляционной комиссии, на которое приглашаются председатель государственной экзаменационной комиссии и обучающийся, подавший апелляцию. Заседание апелляционной комиссии может проводиться в отсутствие обучающегося, подавшего апелляцию, в случае его неявки на заседание апелляционной комиссии.

Решение апелляционной комиссии доводится до сведения обучающегося, подавшего апелляцию, в течение 3 рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии. Факт ознакомления обучающегося, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется подписью обучающегося.

При рассмотрении апелляции о нарушении процедуры проведения государственного аттестационного испытания апелляционная комиссия принимает одно из следующих решений:

- об отклонении апелляции, если изложенные в ней сведения о нарушениях процедуры проведения государственного аттестационного испытания обучающегося не подтвердились и (или) не повлияли на результат государственного аттестационного испытания;

- об удовлетворении апелляции, если изложенные в ней сведения о допущенных нарушениях процедуры проведения государственного аттестационного испытания обучающегося подтвердились и повлияли на результат государственного аттестационного испытания.

В случае удовлетворения апелляции результат проведения государственного аттестационного испытания подлежит аннулированию, в связи с чем протокол о рассмотрении апелляции не позднее следующего рабочего дня передается в государственную экзаменационную комиссию для реализации решения апелляционной комиссии. Обучающемуся предоставляется возможность пройти государственное аттестационное испытание в сроки, установленные образовательной организацией.

При рассмотрении апелляции о несогласии с результатами государственного экзамена апелляционная комиссия выносит одно из следующих решений:

- об отклонении апелляции и сохранении результата государственного экзамена;
- об удовлетворении апелляции и выставлении иного результата государственного экзамена.

Решение апелляционной комиссии не позднее следующего рабочего дня передается в государственную экзаменационную комиссию. Решение апелляционной комиссии является основанием для аннулирования ранее выставленного результата государственного экзамена и выставления нового.

Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит.

Повторное проведение государственного аттестационного испытания обучающегося, подавшего апелляцию, осуществляется в присутствии председателя или одного из членов апелляционной комиссии не позднее даты завершения обучения в организации в соответствии со стандартом.

Апелляция на повторное проведение государственного аттестационного испытания не принимается.

## 5. ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ

### Основная литература

1. Магда, Ю.С. Программирование и отладка приложений для микроконтроллеров. [Электронный ресурс]: Научно-популярная литература / Ю.С. Магда. — М. : ДМК Пресс, 2012. — 168 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4687>
2. Макаров, С. Л. Arduino Uno и Raspberry Pi 3: от схемотехники к интернету вещей. [Электронный ресурс]: Научно-популярная литература / С. Л. Макаров — М. : ДМК Пресс, 2018. — 204 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/116131>
3. Ушаков, Д.М. Введение в математические основы САПР. [Электронный ресурс]: курс лекций / Д.М. Ушаков. — М.: ДМК Пресс, 2011. — 208 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/1311>
4. Муромцев, Д.Ю. Математическое обеспечение САПР. [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Д.Ю. Муромцев, И.В. Тюрин. — СПб. : Лань, 2014. — 464 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/42192>
5. Приемышев, А.В. Компьютерная графика в САПР. [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.В. Приемышев, В.Н. Крутов, В.А. Треяль, О.А. Коршакова. — СПб. : Лань, 2017. — 196 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/90060>
6. Петин, В.А., Биняковский, А.А. Практическая энциклопедия Arduino. [Электронный ресурс]: Научно-популярная литература / В.А. Петин, А.А. Биняковский — М. : ДМК Пресс, 2018. — 204 с.— Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/116133>
7. Петин, В.А. Практическая энциклопедия Arduino [Электронный ресурс] / В.А. Петин, А.А. Биняковский. — Москва : ДМК Пресс, 2017. — 152 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/116133>.



## Дополнительная литература

1. Драч В.Е. Разработка управляющих программ для микроконтроллеров [Электронный ресурс]: курс лекций. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2019. - 45 с.
2. Драч В.Е. Основы разработки программ для устройств на базе микроконтроллеров семейства AVR [Электронный ресурс]: лабораторный практикум. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2019. — 103 с.
3. Рюмик, С.М. 1000 и одна микроконтроллерная схема. Вып. 2. [Электронный ресурс]: Справочник / С.М. Рюмик. — М. : ДМК Пресс, 2011. — 398 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/63179>
4. Рудинский, И.Д. Технология проектирования автоматизированных систем обработки информации и управления [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Д. Рудинский. —Москва : Горячая линия-Телеком, 2015. — 304 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/111096>.
5. Ермуратский, П. В. Электротехника и электроника. [Электронный ресурс]: учебник / П.В. Ермуратский, Г.П. Лычкина, Ю.Б. Минкин. — М. : ДМК Пресс, 2011. — 417 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/908>
6. Рыбальченко, М. В. Архитектура информационных систем [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов / М. В. Рыбальченко. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 91 с. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/bcode/437686> .