

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра электроники и биомедицинских технологий

Утверждаю  
Проректор по учебной работе  
И.Г. Зарипов  
«12» ноября 2015 г.



## ПРОГРАММА государственной итоговой аттестации

выпускников по направлению подготовки (специальности)

11.04.04 Электроника и нанoeлектроника

Направленность (профиль), специализация

Промышленная электроника

Уровень подготовки

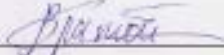
магистратура

Квалификация


Магистр

Уфа 2015

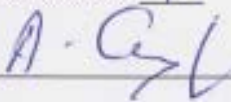
Программа ГИА является приложением к Основной профессиональной образовательной программе высшего образования по направлению 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника и профилю промышленная электроника.

Составитель  В.Н. Ефанов

Программа одобрена на заседании кафедры ЭиЭМ  
"19" 05 2015 г., протокол № 14


Заведующий кафедрой  С.В. Жернаков

Программа ГИА утверждена на заседании Научно-методического совета по УГСН  
11.00.00 Электроника, радиотехника и системы связи  
код и наименование УГСН  
"29" 05 2015 г., протокол № 1

Председатель НСМ  А.Х. Султанов

Программа ГИА одобрена представителем работодателей - АО Научно-исследовательский институт «Солитон»

Заместитель генерального директора  В.Н. Хомский

Начальник ООПБС (ООПМА)  И.А. Лакман



## 1. Общие положения

1. Государственная итоговая аттестация по программе магистратуры является обязательной для обучающихся, осваивающих программу высшего образования вне зависимости от форм обучения и форм получения образования, и претендующих на получение документа о высшем образовании образца, установленного Министерством образования и науки Российской Федерации.

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовленности обучающегося образовательной организации высшего образования (далее – ООВО), осваивающего образовательную программу магистратуры (далее – обучающийся), к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП) по соответствующему направлению подготовки, разработанной на основе образовательного стандарта.

Трудоемкость государственной итоговой аттестации в зачетных единицах определяется ОПОП в соответствии с образовательным стандартом 9 з.е/ 324 часов.

### **1.1 Государственная итоговая аттестации по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника**

включает:

- а) государственный экзамен (экзамены);
- б) защиту выпускной квалификационной работы, для магистров – в виде магистерской диссертации.

## 2 Требования к выпускнику, проверяемые в ходе государственного экзамена

В рамках проведения государственного экзамена проверяется степень освоения выпускником следующих компетенций:

Код	Содержание
<i>Регламентированные ФГОС ВПО и ООП ВПО</i>	
<i>Общекультурные компетенции (ОК)</i>	
ОК-1	способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень (ОК-1);
ОК-2	способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-2);
ОК-6	готовностью к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности (ОК-6);

<i>Профессиональные компетенции (ПК)</i>	
ПК-1	способность использовать результаты освоения фундаментальных и прикладных дисциплин магистерской программы ;
ПК-4	способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.
ПК-8	готовность определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального

	назначения, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ;
ПК-9	способность проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований;
ПК-12	способность владеть методами проектирования технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства;
ПК-14	готовность обеспечивать технологичность изделий электронной техники и процессов их изготовления, оценивать экономическую эффективность технологических процессов;
ПК-17	способность разрабатывать с использованием современных языков программирования и обеспечивать программную реализацию эффективных алгоритмов решения сформулированных задач;
ПК-18	готовность осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение, овладевать навыками измерений в реальном времени.

## **2.1 Перечень основных учебных модулей (дисциплин) образовательной программы или их разделов и вопросов, выносимых для проверки на государственном экзамене**

### **Дисциплина 1. «Методы математического моделирования»**

1. Цели математического моделирования электронных устройств. Виды анализа.
2. Обобщенный алгоритм построения математических моделей электронных устройств. Понятие базовых двухполюсников.
3. Статические нелинейные и малосигнальные схемы замещения биполярного транзистора
4. Динамические нелинейные и малосигнальные схемы замещения биполярного транзистора
5. Частотная схема замещения биполярного транзистора
6. Статические нелинейные и малосигнальные схемы замещения полупроводникового диода
7. Динамические нелинейные и малосигнальные схемы замещения полупроводникового диода
8. Динамическая малосигнальные схема замещения операционного усилителя
9. Частотная схема замещения полупроводникового диода
10. Алгоритмы построения математических моделей электронных устройств в базе узловых потенциалов
11. Алгоритмы построения математических моделей электронных устройств в базе контурных токов
12. Классификация систем уравнений математических моделей электронных устройств. Примеры моделей каждого класса.
13. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений
14. Методы решения систем нелинейных алгебраических уравнений
15. Методы решения систем интегрально - дифференциальных уравнений

## **Дисциплина 2. «Актуальные проблемы современной электроники и наноэлектроники»**

1. Понятие о молекулярной электронике.
2. Физические и технологические ограничения минимальных размеров и плотности упаковки.
3. Фуллерены и нанотрубки.
4. Низкоразмерные системы: квантовые ямы, квантовые нити, квантовые точки
5. Развитие физики полупроводников. Работы Бардина и Шокли. Школа А.Ф. Иоффе.
6. Развитие твердотельных и газоразрядных лазеров, хемолазеры. Области применения лазеров.
7. Современные системы передачи..
8. Светодиодная техника.
9. Пьезоэлементы и устройства.
10. Элементная база преобразовательной техники.

## **Дисциплина 3. «Проектирование и технология электронной компонентной базы»**

1. Электронные элементы на базе тонких магнитных пленок
2. Электронные элементы на базе тонких пленок сверхпроводников
3. Особенности электронной элементной базы для силовой электроники
4. Параметры электронных элементов на базе материалов с прямоугольной петлей гистерезиса
5. Классификация приборов с зарядовой связью
6. Особенности электронной элементной базы для космической, военной и промышленной областей применения
7. Технология производства тонких магнитных пленок
8. Технология производства тонких пленок сверхпроводников
9. Технология производства наноструктурированных материалов
10. Особенности полупроводниковых диодов и транзисторов для работы в высокочастотном диапазоне.

## **Дисциплина 4. «Высокопроизводительные БВК на базе микроэлектронных и наноэлектронных структур»**

1. Вычислительные среды с однородными и неоднородными решающими полями.
2. Понятие о макро- и микроархитектуре вычислительного комплекса.
3. Наноэлектронные приборы, основанные на эффектах интерференции электронных волн и баллистического транспорта носителей заряда.
4. Наноэлектронные приборы, основанные на эффекте спин-зависимого туннелирования (спинтронные приборы).
5. Наноэлектронные приборы, основанные на эффекте резонансного туннелирования.
6. Принципы построения и тенденции развития ПЛИС на базе наноэлементов.
7. Коммуникационные среды параллельных вычислительных комплексов
8. Вычислительные структуры на базе многоядерных процессоров.
9. Классификация архитектур высокопроизводительных вычислительных комплексов; классификация Флинна: архитектуры типа SISD, SIMD, MISD и MIMD.
10. Основные структурные варианты параллельных вычислительных комплексов: симметричные мультипроцессоры, кластерные структуры, массово-параллельные структуры.

## 2.2 Критерии выставления оценок на государственном экзамене

Уровень качества письменного ответа выпускника на государственном экзамене определяется экзаменационной комиссией (ЭК) с использованием следующей системы оценок: **"отлично"**, **"хорошо"**, **"удовлетворительно"**, **"неудовлетворительно"**.

Рекомендуемые критерии:

1) Знание и владение основными терминами и понятиями.  
2) Умение использовать фундаментальные понятия из базовых естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, таких как математика, физика и других при изложении принципов работы технических устройств и систем, электронных схем.

3) Последовательное и логичное изложение материала.

4) Знание и владение методами и средствами решения задач.

При получении неудовлетворительной оценки по одной из дисциплин, аттестационная комиссия имеет право индивидуально решить вопрос о возможности проставления суммарной положительной оценки.

Каждый член экзаменационной комиссии независимо выставляет оценку экзаменуемому по следующей методике:

1) Ответ на каждый вопрос экзаменационного билета оценивается по принятой балльной системе с выставлением балла от 2 до 5, причем может выставляться дробный балл, например 3.5:

- балл 2 выставляется при отсутствии ответа на вопрос или полностью неправильном ответе.

- балл 3 - при неполном и со значительными ошибками в ответе на вопрос.

- балл 4 - при полном ответе, но с наличием незначительных неточностей и несущественных ошибок.

- балл 5 - при полном, правильном и обоснованном ответе на вопрос.

Оценка расчетной задачи осуществляется на основе следующих критериев:

- балл 2 выставляется при нерешенной задаче и неправильно выбранной схеме ее решения.

- балл 3 - при отсутствии правильного численного ответа, но при правильно выбранной схеме ее решения и расчетных формулах, в которых, однако, имеются ошибки, не имеющие принципиального значения.

- балл 4 - при правильно выбранной схеме решения задачи, правильно записанных расчетных формулах, но при неполучении правильного численного решения в результате допущенных незначительных численных ошибок в расчетах.

- балл 5 - при правильном численном ответе, полученном на основе решения по правильной расчетной схеме и корректно записанным расчетным формулам.

2) Суммарный оценочный балл члена ГЭК определяется как среднее арифметическое из баллов, выставленных за ответ на каждый вопрос экзаменационного билета.

3) Оценка экзаменуемого определяется на основе правила округления среднего арифметического балла до целого, полученного из баллов каждого члена ГЭК:

- при балле 2 - **"неудовлетворительно"** - требуется пересдача экзамена.

- при балле 3 - **"удовлетворительно"**.

- при балле 4 - **"хорошо"**.

- при балле 5 - **"отлично"**.

Например, в ГЭК шесть членов:

1) Члены ГЭК выставили за ответ на экзаменационный билет следующие баллы: 4,5; 3,7; 4,9; 5,0; 3,9; 4,8. Средний арифметический балл - 4.46. Оценка - "хорошо".

2) Члены ГЭК выставили за ответ на экзаменационный билет следующие баллы: 4,5; 4,0; 4,9; 5,0; 4,1; 4,8. Средний арифметический балл - 4.55. Оценка - "отлично".

Магистрант, получивший неудовлетворительную отметку за итоговый государственный экзамен, не допускается к защите выпускной квалификационной работе и подлежит отчислению из УГАТУ.

### **2.3 Порядок проведения экзамена**

Целью проведения государственного экзамена является проверка знаний и умений, приобретенных выпускником при изучении общепрофессиональных и специальных дисциплин, в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования направления подготовки магистра 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника.

К экзамену допускаются магистранты, полностью выполнившие учебный план предыдущих семестров.

Тематика экзаменационных вопросов и заданий соответствует избранным разделам из учебных программ дисциплин учебного плана из циклов дисциплин направления и специальных дисциплин. Выбор разделов и самих дисциплин возлагается на выпускающий вуз (кафедру).

Государственный экзамен проводится в 4 семестре при нормативном сроке освоения основной образовательной программы в 2 года.

Прием экзамена осуществляет Государственная экзаменационная комиссия (ГЭК), утвержденная ректором Высшего учебного заведения и включающая в свой состав не менее 2-х членов ГАК. В состав комиссии включают ведущих преподавателей выпускающей кафедры. В комиссию, по согласованию, включается представитель другой кафедры вуза или другого учебного заведения, а также представитель предприятия - потенциальных потребителей выпускников.

Перечень вопросов, выносимых для проверки на государственном экзамене (программа государственного экзамена) доводится до сведения магистрантов не позднее, чем за месяц до даты экзамена.

Кафедра организует, а ведущие преподаватели по дисциплинам, включенным в программу экзамена, проводят консультации магистрантов за две недели и за два-три дня до дня проведения экзамена.

На консультациях доводят до сведения процедуру проведения экзамена и отвечают на вопросы магистрантов, возникшие при повторении разделов дисциплин.

Государственный экзамен проводится в письменной форме. Экзаменационные билеты включают вопросы из представленного перечня дисциплин направления и специальных дисциплин.

На письменный экзамен магистранту отводится три академических часа после получения им билета. При выполнении письменной работы магистрант может пользоваться справочной литературой и технической документацией. Письменную работу магистрант оформляет на бланках вуза для письменных экзаменов и подписывает. Проверяют письменные работы члены экзаменационной комиссии в течение не более двух дней. В случае необходимости проверяющие вызывают магистранта и задают уточняющие вопросы по выполненной работе.

Обсуждение и окончательное оценивание ответов экзаменационная комиссия проводит на закрытом заседании, определяя итоговую оценку – "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно".

В случае разделения мнения между членами комиссии о вынесении той или иной оценки - поровну, выносится та оценка, которую поддержал председатель комиссии.

Результаты экзамена доводятся до магистрантов сразу после закрытого заседания экзаменационной комиссии.

Председатель комиссии совместно с секретарем подготавливают отчет о проведенном экзамене, который утверждается на заседании кафедры.

## Перечень рекомендуемой литературы

### Основная литература

1. Самарский А.А. Математическое моделирование. Идеи. – М.: Физматлит, 2005 -320 с.
2. Введение в математическое моделирование: учебное пособие. Ашихмин В.Н. и др. под ред. П.В. Трусова –М.: Логос, 2005 -440 с.
3. Основы современной радиоэлектроники: учебное пособие / В.Т. Першин - Ростов н/Д: Феникс, 2009.
4. Игнатов, А.Н. Микросхемотехника и наноэлектроника [Электронный ресурс]: {учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов 210400 — «Телекоммуникации».] / А. Н. Игнатов .— Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2011 .— 528с.
5. Гергель, В. П. Высокопроизводительные вычисления для многопроцессорных многоядерных систем / В. П. Гергель ; Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского (ННГУ), Фундаментальная библиотека .— Москва : Изд-во Московского университета : Физматлит, 2010 .— 544 с.
6. Воеводин, В. В. Вычислительная математика и структура алгоритмов / В. В. Воеводин; Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова (МГУ). 2-е изд., стер. - Москва : Изд-во Московского ун-та, 2010. - 168 с.
7. Линева, А. В. Технологии параллельного программирования для процессоров новых архитектур / А. В. Линева, Д. К. Боголепов, С. И. Бахраков ; Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского (ННГУ); под ред. В. П. Гергеля .— Москва : Изд-во МГУ, 2010 .— 152 с.

### Дополнительная литература

8. Бордовский Г. А. Физические основы математического моделирования: учебное пособие для вузов / Г. А. Бордовский, А. С. Кондратьев, А. Д. Р. Чоудери.-М.: Академия, 2005.-320 с.
9. Лобанов А. И. Вычислительные методы для анализа моделей сложных динамических систем: учебное пособие / А. И. Лобанов; М-во образования РФ, МФТИ.-М.: МФТИ, 2002.
10. Борисенко, В. Е. Наноэлектроника : [учебное пособие для студентов высших учебных заведений по специальностям "Микро- и наноэлектронные технологии и системы" и "Квантовые информационные системы"] / В. Е. Борисенко, А. И. Воробьева, Е. А. Уткина .— Москва : Бинум. Лаборатория знаний, 2009 .— 223 с.
11. Красников, Г.Я. Наноэлектроника: состояние, проблемы и перспективы развития / Г. Я. Красников, Н. А. Зайцев // Нано- и микросистемная техника .— 2009 .— N 1 .— С. 2-5 .
12. Антонов, А. С. Технологии параллельного программирования MPI и OpenMP / А. С. Антонов ; Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова (МГУ) .— Москва : Изд-во МГУ, 2012 .— 340 с.
13. Орлов, С. А. Организация ЭВМ и систем / С.А. Орлов, Б.Я. Цилькер .— 2-е изд. — Санкт-Петербург [и др.] : ПИТЕР, 2011 .— 686 с.

## 3. Требования к выпускной квалификационной работе

По итогам выпускной квалификационной работы проверяется степень освоения выпускником следующих компетенций:



Код	Содержание
<i>Регламентированные ФГОС ВПОи ООП ВПО</i>	
<i>Общекультурные компетенции (ОК)</i>	
ОК-1	способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень (ОК-1);
ОК-3	способностью свободно пользоваться русским и иностранным языками, как средством делового общения;
ОК-6	готовностью к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности;
ОК-9	готовностью использовать знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов;

<i>Профессиональные компетенции (ПК)</i>	
ПК-2	способность демонстрировать навыки работы в научном коллективе, порождать новые идеи (креативность);
ПК-3	способность понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения;
ПК-6	готовность оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы
ПК-7	способность анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников;
ПК-8	готовность определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ;
ПК-9	способность проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований;
ПК-10	способность разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями;
ПК-11	способность разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники;
ПК-13	способность разрабатывать технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники;
ПК-16	готовность формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач;
ПК-20	способность делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения.

### 3.1 Вид выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа на основании ФГОС ВО и в соответствии с ОПОП магистратуры выполняется в виде магистерской диссертации в период прохождения практики и выполнения научно-исследовательской работы и представляет

собой самостоятельную и логически завершенную выпускную квалификационную работу, связанную с решением задач того вида деятельности, к которым готовится магистр (проектно-конструкторской, проектно-технологической, научно-исследовательской, организационно-управленческой, научно-педагогической).

Тематика выпускных квалификационных работ должна быть связана с решением профессиональных задач. Выпускная квалификационная работа может представлять собой теоретическое и/или экспериментальное исследование какой-либо научной или технической проблемы, проектную разработку устройства, прибора или системы, разработку технологического процесса.

Работа над магистерской диссертацией ведется на протяжении всего срока обучения магистранта.

Аттестация по промежуточным этапам работы над диссертацией проводится в форме зачетов по научно-исследовательской работе в 1, 2, 3 семестрах.

Подготовка и написание диссертации контролируется научным руководителем и кафедрой, осуществляющей подготовку магистров по настоящей образовательной программе.

Магистерская диссертация должна быть оформлена в виде рукописи.

Тема выпускной квалификационной работы предлагается руководителем ВКР, далее магистрант проходит обязательное собеседование по теме работы и планируется с руководителем конечный ее результат. После этого темы выпускных квалификационных работ должны быть обсуждены на заседании кафедры, утверждены советом факультета, после чего должны вноситься в приказ по университету.

Состав научных руководителей ВКР должен определяться при распределении нагрузки на учебный год выпуска магистров. При утверждении руководителей конкретных выпускных работ должны учитываться сложившиеся учебно-научные связи магистрант-преподаватель, а также пожелания магистрантов. Руководителями ВКР должны назначаться ведущие преподаватели кафедры, имеющие ученую степень и ученое звание.

### **3.2 Структура выпускной квалификационной работ и требования к ее содержанию**

Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы определяются с учетом требований, изложенных в Порядке проведения государственной итоговой аттестации по программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 июня 2015 г. № 636.

Магистерская диссертация оформляется согласно требованиям, предъявляемым к рукописям диссертационных работ на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Объём диссертационной работы должен составлять 100...150 машинописных страниц на листах формата А4 (без учета приложений).

Обязательными являются разделы:

- введение;
- цель работы;
- задачи исследования;
- основные разделы (главы);
- основные результаты и выводы;
- апробация работы и публикации.

Магистерская диссертация — это самостоятельная научно-исследовательская работа, характеризующаяся внутренним единством и отражающая ход и результаты разработки выбранной темы исследования.

Основная задача автора диссертации — продемонстрировать уровень своей квалификации, умение самостоятельно вести научный поиск, видеть профессиональные проблемы, знать общие методы и приемы их решения и при помощи этих методов решать конкретные научные задачи.

Содержание диссертации должно отражать исходные предпосылки научного исследования, процесс его проведения и полученные результаты. Магистерская диссертация должна позволять судить, насколько полно отражены и обоснованы содержащиеся в ней положения, выводы и рекомендации, их новизна и значимость.

Содержание диссертации характеризуют оригинальность, уникальность и неповторимость приводимых сведений. Основу диссертации должен составлять принципиально новый материал, включающий описание новых факторов, явлений и закономерностей или обобщение ранее известных положений с других научных позиций или в ином аспекте.

Во *введении* дается общая характеристика направленности работы, актуальности темы.

*Цель работы* определяет основную направленность работы с конкретным указанием основной решаемой задачи.

В *задачах исследования* перечисляются основные, решение которых составляет содержание проделанной научно-исследовательской работы.

*Основные разделы (главы)* содержат подробное изложение материала по решению поставленных задач. Первый раздел должен содержать подробный обзор и анализ всего изученного материала по теме магистерской диссертации. Общее количество разделов определяется числом поставленных основных задач и составляет, как правило, от четырех до шести.

В *приложении* могут быть представлены: справочная информация, тексты программ, чертежи схем разработанных устройств.

Выпускная квалификационная работа должна характеризоваться:

- четкой целевой направленностью;
- логической последовательностью изложения материала;
- краткостью и точностью формулировок;
- конкретностью изложения результатов работы;
- доказательностью выводов и обоснованностью рекомендаций;
- грамотным оформлением.

К защите принимаются только сброшюрованные диссертационные работы, выполненные с помощью компьютерного набора.

*Введение* включает обоснование выбора темы и ее актуальность, цели, задачи и методологию исследования, объект и предмет исследования, а также основные гипотезы. Введение также должно содержать обоснование теоретической и практической значимости полученных результатов и характеризовать структуру работы.

*Главы основной части* работы включают обзор научной литературы по теме исследования с обсуждением полученных результатов и вклада автора в изучение проблемы; обоснование выбора методов исследования; описание проведения аналитических и информационно-аналитических работ; изложение и анализ полученных результатов, их обсуждение; подробное рассмотрение и обобщение результатов исследования. Содержание глав должно точно соответствовать теме работы и полностью ее раскрывать.

*Заключение* отражает результаты проведенного исследования в соответствии с поставленными задачами и практическую ценность полученных результатов.

*Библиографический список использованной литературы* оформляется в соответствии с правилами цитирования.

В *приложении* включаются материалы, имеющие справочное значение и не являющиеся необходимыми для более полного освещения темы в основном тексте

работы. В приложения могут включаться копии документов, выдержки из отчетных материалов, статистические данные, отдельные положения из инструкций и правил и т.д.

Текст диссертации должен быть напечатан на одной стороне стандартного листа формата А4 (270 x 297 мм) через полтора интервала. Поля должны оставаться по всем четырем сторонам печатного листа: левое — не менее 30 мм, правое — не менее 10, нижнее — не менее 20 и верхнее — не менее 15 мм, количество знаков на странице — примерно 2000.

Страницы диссертации с рисунками и приложениями должны быть пронумерованы арабскими цифрами сквозной нумерацией по всему тексту. Титульный лист включается в общую нумерацию страниц, но на нем номер страницы не проставляется. Таблицы, схемы, расположенные на отдельных листах, входят в общую нумерацию страниц.

Главы, параграфы (кроме введения, заключения, списка использованной литературы) нумеруются арабскими цифрами (например, глава 2, параграф 2.1, пункт 2.1.1).

Заголовки глав, слова «Введение», «Заключение», «Оглавление», «Список использованной литературы» располагаются в середине строки без точки в конце. Перенос слов в заголовках не допускается.

Каждая глава, Введение, Заключение, Оглавление, Список использованной литературы начинаются с новой страницы.

Графики, схемы, диаграммы располагаются в работе непосредственно после текста. Они должны иметь название, которое помещается под ними.

Ссылки в тексте на номер рисунка, таблицы, страницы, главы пишутся сокращенно и без значка «№», например: рис. 3, табл. 4, с. 34, гл. 2. Таблицы и рисунки должны иметь названия и порядковую нумерацию (например, табл. 1, рис. 3). Таблицы и рисунки нумеруются арабскими цифрами порядковой нумерацией в пределах всей работы. Номер следует проставлять в левом верхнем углу над заголовком таблицы после слова «Таблица».

Приложения оформляются как продолжение диссертации. Приложения должны начинаться с новой страницы в порядке появления ссылок на них в тексте и иметь заголовок с указанием сверху посередине страницы слова «Приложения» и его названия.

### **3.3 Примерная тематика и порядок утверждения тем выпускных квалификационных работ**

Темы магистерских диссертаций определяются научными руководителями. Магистрант имеет право выбора темы магистерской диссертации, ориентируясь на содержание программы, тематику научных исследований научного руководителя и кафедры, а также на собственные интересы и возможности реализации полученных результатов.

Выбор темы для диссертации имеет исключительно большое значение. Практика показывает, что правильно выбрать тему — это значит наполовину обеспечить успешное ее выполнение. Под темой диссертации принято понимать то главное, о чем в ней говорится. Это и материал, отобранный и организованный в соответствии с задачами исследования. Это и предмет изучения, отраженный в определенном аспекте и ставший поэтому содержанием диссертационного сочинения.

Темы магистерских диссертаций определяются ФГОС к уровню подготовки магистра. Студенту-магистранту предоставляется право выбора темы диссертации вплоть до предложения своей тематики с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки.

Тема диссертационной работы утверждается решением кафедры и Совета факультета в начале магистерской подготовки. При этом целесообразно пользоваться

рекомендуемым списком, отражающим основную тематику научных исследований на кафедре ЭиБТ.

При определении тем магистерских диссертаций необходимо принимать во внимание, что результаты работы могут быть использованы магистром при продолжении образования в аспирантуре.

Тематика магистерских диссертаций должна быть актуальной, носить научно-исследовательский характер, соответствовать современному состоянию и перспективам развития электронной техники.

Примерные темы ВКР:

- Анализ современной элементной базы микропроцессорных и микроэлектронных средств измерений, их схемотехнических решений и методов подготовки принципиальных схем к автоматизированному исследованию.
- Исследование эквивалентных схем типовых устройств микропроцессорных и микроэлектронных средств измерений, алгоритмов их топологического и параметрического анализа, принципов построения математических моделей в сокращенном базисе, методов схемотехнического проектирования (анализ статического режима и переходных процессов, оценка чувствительности и стабильности при случайном разбросе технологических параметров).
- Методика выбора оптимального схемотехнического варианта построения микропроцессорных и микроэлектронных средств контроля и управления, разработка программного обеспечения методики схемотехнического проектирования, включая интерфейс пользователя, на основе объектно-ориентированных языков программирования.
- Интегральная система синхронизации режимов работы двигателей силовой установки вертолета.
- Система совмещенного управления силовой установкой на базе двигателя ARRIUS 2K.
- Микропроцессорная система автоматического управления средствами противопожарной защиты самолета.
- Микропроцессорная системы автоматического управления противообледенителями планера самолета.
- Высокопроизводительный вычислительный комплекс для интеллектуальной транспортной системы.
- Интеллектуальная система диагностики сложных технических объектов с использованием правил вывода по прецедентам.
- Облачный сервер для интеллектуальной транспортной системы.
- Высокопроизводительный вычислительный комплекс для интеллектуальных транспортных систем с параллельной архитектурой.
- Оценка робастности радиоэлектронных систем на базе наноэлектронных структур.
- Микропроцессорная система автоматического управления электролитно-плазменной обработкой.
- Микропроцессорная системы автоматического управления для фотокалориметрии.
- Измерительные генераторы заданной электрической мощности.
- Развитие программируемых логических и аналоговых микросхем
- Методы и способы измерения температуры различных диапазонов.
- Современные микропроцессорные технологии.

### **3.4 Порядок выполнения и представления в государственную экзаменационную комиссию выпускной квалификационной работы**

Порядок выполнения выпускной квалификационной работы отражается в индивидуальном письменном задании. Задание содержит тему выпускной квалификационной работы, дополнительные условия в виде исходных данных при проектировании, тему специальной части работы. Составляется график консультаций по выполнению ВКР, осуществляется контроль его выполнения с обсуждением результатов, формулированием выводов и рекомендаций на заседаниях выпускающей кафедры.

Организационная работа со магистрантами по выполнению ими выпускной квалификационной работы проводит выпускающая кафедра. Дипломная работа выполняется в сроки, предусмотренные учебным планом.

Руководитель дипломной работы, совместно со магистрантом-выпускником составляют развернутый план, график его выполнения, конкретизируют форму представления ВКР к защите. Руководитель дает рекомендации по использованию основных литературных источников, определяет конкретную задачу исследований и направление поиска ее решения, помогает решить технические и технологические аспекты, связанные с решением поставленной задачи.

В процессе работы руководитель контролирует выполнение намеченных этапов работы и осуществляет консультации дипломника по возникающим вопросам.

Научное руководство магистерскими диссертациями осуществляют преподаватели выпускающей кафедры или профильных кафедр университета, имеющие ученую степень доктора или кандидата наук и проводящие самостоятельные исследования в области, соответствующей теме проводимой магистрантом работы. Решение о присвоении права руководства магистерскими диссертациями принимается Ученым советом факультета.

В обязанности научного руководителя работы входит:

- помощь в формулировании темы диссертации и в разработке плана работы над диссертацией;
- систематическое консультирование магистранта по проблематике работы, оказание помощи в структурировании теоретических, практических и методологических результатах проведенных исследований;
- содействие в организации консультаций с другими специалистами;
- контроль хода работы над диссертацией и ее соответствием утвержденному плану;
- заключительная проверка работы и подготовка развернутого письменного отзыва по установленной форме с заключением о ее соответствии (несоответствии) требованиям к магистерским диссертациям по направлению;
- содействие в получении рецензии по установленной форме на выполненную и оформленную диссертацию.

Графическая часть выпускной квалификационной работы, включающая схемы, алгоритмы, плакаты и т.п. (за исключением чертежей, выполненных в соответствии с требованиями ЕСКД) может быть выполнена и представлена на защите в электронном виде (в виде слайдов, разработанных с использованием специальных программных продуктов) с помощью персональной ЭВМ и мультимедийного проектора. В данном случае дипломник обязан предоставить каждому члену Государственной экзаменационной комиссии распечатку слайдов на бумажном носителе.

Представленная к защите выпускная квалификационная работа должна отвечать требованиям, утвержденным в университете в установленном порядке.

Магистерские диссертации подлежат обязательному рецензированию. Рецензенты назначаются из числа высококвалифицированных преподавателей УГАТУ и специалистов предприятий и проектно-конструкторских организаций, характер и содержание работы которых соответствует настоящей программе подготовки магистров.

Диссертация передается магистрантом утвержденному рецензенту не позднее, чем за 10 дней до назначенного дня защиты на открытом заседании Государственной аттестационной комиссии.

После предоставления диссертации рецензенту в нее не могут быть внесены никакие изменения.

В обязанности рецензента входит:

- проверка представленной на рецензирование диссертации и подготовка развернутой письменной рецензии по установленной форме;
- представление развернутой оценки содержания диссертации по всем основным разделам, полученным результатам;
- заключение о рекомендуемой оценке представленной работы («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»);
- предоставление магистранту копии рецензии.

Письменная рецензия официально утвержденного рецензента предоставляется не позднее 2-х дней до назначенной даты публичной защиты.

### **3.5 Порядок защиты выпускной квалификационной работы**

Защита диссертации происходит на открытом заседании Государственной аттестационной комиссии (ГАК). В круг деятельности ГАК входят:

- проверка научно-теоретической и практической подготовки выпускаемых магистров;
- решение вопросов о присвоении им квалификации магистра техники и технологий и о выдаче диплома (с отличием или без отличия);
- решение о рекомендации в аспирантуру наиболее подготовленных и проявивших способности к научно-исследовательской и педагогической работе выпускников;
- разработка предложений, направленных на дальнейшее улучшение качества подготовки магистров в университете.

К защите выпускных квалификационных работ допускаются магистранты, успешно завершившие в полном объеме освоение образовательной программы по направлению подготовки магистров по направлению 210100 "Электроника и нанoeлектроника" по магистерской программе с профилем подготовки «Промышленная электроника», выполнившие все требования учебного плана.

Расписание работы ГАК доводится до общего сведения не позднее, чем за месяц до начала защит магистерских диссертаций. Продолжительность одного заседания ГАК не должна превышать 6 часов в день.

В ГАК до начала защиты магистерских диссертаций представляются следующие документы:

- справка деканата о выполнении магистрантом учебного плана и полученных им оценках по теоретическим дисциплинам, курсовым проектам и работам и всем видам практик;
- отзыв научного руководителя магистерской диссертации;
- рецензия на магистерскую диссертацию.

Справка и характеристика зачитываются перед защитой. Отзыв и рецензии зачитываются после ответа магистранта на вопросы.

Технический секретарь ГАК получает справку и характеристику в деканате, а отзыв и рецензию на профилирующей кафедре. В ГАК могут быть также представлены другие материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненной работы: публикации по теме работы, макеты, образцы.

Не позднее, чем за два месяца до защиты, магистрант обязан сдать в деканат зачетную книжку, а также письменно засвидетельствовать свое согласие с правильностью представленных в справке деканата оценок.

Защита магистерских диссертаций проводится на заседании ГАК с участием не менее половины утвержденного состава комиссии. Продолжительность защиты одной магистерской диссертации, как правило, не должна превышать 45 мин. Для сообщения содержания диссертации магистранту предоставляется не более 15 мин.

Результаты защиты магистерской диссертации определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно". При определении оценки магистерской диссертации принимается во внимание уровень научной и практической подготовки магистранта. Результаты защиты магистерских диссертаций объявляются в тот же день после оформления протоколов ГАК.

Магистранту университета, сдавшему курсовые экзамены с оценкой "отлично" не менее чем по 75 процентам всех дисциплин учебного плана, а по остальным дисциплинам с оценкой "хорошо" и защитившему магистерскую диссертацию с оценкой "отлично", а также проявившему себя в научной работе, выдается диплом с отличием.

Решения ГАК об оценках, а также о присвоении квалификации и выдаче диплома (с отличием или без отличия) принимаются на закрытом заседании открытым голосованием простым большинством голосов членов комиссии, участвовавших в заседании. При равном числе голосов голос председателя является решающим. Протоколы заседаний ГАК ведутся по установленной форме. Протоколы подписываются председателем и членами ГАК, участвовавшими в заседании.

В тех случаях, когда защита магистерской диссертации признается неудовлетворительной, ГАК устанавливает, может ли магистрант представить к повторной защите ту же магистерскую диссертацию с доработкой, определяемой комиссией, или же обязан разработать новую тему, которая устанавливается профилирующей кафедрой.

Магистрант, получивший при защите магистерской диссертации неудовлетворительную оценку, отчисляется из УГАТУ. В этом случае магистранту выдается академическая справка установленного образца.

Магистрантам, не защитившим магистерскую диссертацию по уважительной причине (документально подтвержденной), ректором университета по представлению заведующего кафедрой и декана факультета может быть удлинен срок обучения до следующего периода работы ГАК по защите магистерских диссертаций, но не более чем на один год.

В соответствии с утвержденным графиком учебного процесса ГИА проводится в сроки 8-21 июня.

### **3.6 Критерии выставления оценок (соответствия уровня подготовки выпускника требованиям ФГОС ВО)**

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

Аттестационные испытания, входящие в состав итоговой государственной аттестации выпускника, должны полностью соответствовать основной образовательной программе высшего профессионального образования, которую он освоил за время обучения.

ГАК оценивает все этапы защиты диссертации: презентацию результатов работы, понимание вопросов, задаваемых магистранту членами ГАК, и ответы на вопросы, умение вести научную дискуссию с рецензентом, квалификацию и общий уровень понимания исследованной проблемы, продемонстрированные магистрантом в процессе защиты, общий уровень культуры общения с аудиторией.



При выставлении итоговой оценки учитывается предварительная оценка, выставленная рецензентом, а также оценки, выставленные за защиту каждым членом ГАК. Итоговая оценка может не совпадать с предварительными оценками работы.

Магистерская диссертация должна содержать совокупность результатов и научных положений, выдвигаемых автором для защиты, иметь внутреннее единство, свидетельствовать о способности автора самостоятельно вести научный поиск, используя теоретические знания и практические навыки, видеть профессиональные проблемы, знать методы и приемы решения. Содержание работы могут составлять результаты теоретических и экспериментальных исследований, разработка новых методов и методических подходов к решению научных проблем, а также решение задач прикладного характера.

Основные требования, предъявляемые к магистерским диссертациям:

- Высокий научно-теоретический уровень разработки проблемы.
- Актуальность проводимого исследования.
- Связь теоретических положений, рассматриваемых в работе, с практикой.
- Наличие элементов самостоятельного научного творчества:
  - самостоятельный характер изложения и обобщения материала;
  - формулировка и обоснование собственного подхода к решению дискуссионных проблем теории и практики;
    - качество использованных методик и самостоятельность анализа собранного фактологического материала;
    - самостоятельная разработка вербальной модели для анализа выбранного объекта или проблемы;
    - полнота и системность вносимых предложений по рассматриваемой проблеме;
    - самостоятельный выбор и обоснование теоретической модели или/и методов количественного анализа, используемых в работе;
    - самостоятельная формулировка выводов по результатам проведенного исследования.
- Использование оригинальных источников аналитического и статистического характера.
- Сбалансированное сочетание количественных и качественных методов анализа.
- Полнота решения поставленных в работе задач.
- Грамотность, логичность в изложении материала.
- Выполнение требований к структуре и оформлению диссертации, изложенных в настоящих требованиях.

Магистерская диссертация выполняется магистрантом по материалам, собранным им лично за период обучения и в ходе научно-исследовательской практики. Наличие в работе фрагментов, заимствованных из работ других авторов и не оформленных соответствующими ссылками, влечет выставление оценки «неудовлетворительно».

Для работ, претендующих на получение оценки «отлично», обязательным условием является наличие не менее одной научной публикации по теме исследования и участие диссертанта с докладом в научной или научно-практической конференции.

Уровень подготовки выпускника, его способность решать задачи в соответствии с квалификацией, качество выполнения диссертации и ее публичная защита оценивается на открытом заседании экзаменационной комиссии по четырехбалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Магистрант полностью отвечает за разработку и все разделы диссертации. Подписи руководителя и консультантов удостоверяют лишь то, что работа соответствует заданию в достаточном объеме, принятые в нем решения принципиально правильные и самостоятельные.

Оценку диссертации производят по разделам (частям) с учетом ее индивидуальных особенностей, качества защиты, наличия научных исследований, оригинальности и т.п.

**Оценка «отлично»** - ставится при качественном содержании выпускной квалификационной работы, доклада и аргументированных ответах на вопросы. В этом случае ответы должны отличаться логической последовательностью, анализом и обоснованием принятых решений. Знания и умения магистранта должны соответствовать установленному уровню универсальных и профессиональных компетенций.

**Оценка «хорошо»** - при качественном содержании выпускной квалификационной работы, доклада и аргументированных ответах на *большинство* вопросов. Ответы должны отличаться логичностью и четкостью и раскрывать принятые решения. Знания и умения магистранта должны соответствовать установленному уровню профессиональных компетенций.

**Оценка «удовлетворительно»** - ставится при выполнении основных требований, предъявляемых к структуре и содержанию выпускной квалификационной работы, неполных и недостаточно аргументированных ответах, свидетельствующих о недостаточном обосновании принятых решений. В этом случае знания и умения магистранта в основном должны соответствовать установленному уровню профессиональных компетенций.

**Оценка «неудовлетворительно»** - ставится при неполных и недостаточно аргументированных ответах, свидетельствующих о не самостоятельном выполнении работы. Уровень профессиональных компетенций магистранта не отвечает заданным требованиям.

## Критерии оценки выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации)

№ п.п.	Разделы (части) магистерской диссертации	Критерии оценки			
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
1	2	3	4	5	6
1	Введение	Полностью показана актуальность и целесообразность тематики диссертации, изложен объем выполненных работ по данной тематике.	В общих словах показана актуальность тематики диссертации, изложен объем выполненных работ по данной тематике.	В общих словах показана актуальность тематики диссертации. Нет изложения объема выполненных работ по данной тематике.	Представлены общие фразы о целесообразности использования электронного оборудования на производстве.
2	Степень раскрытия темы диссертации	Полное соответствие результатов работы теме диссертации. Глубокая разработка всех разделов диссертации с необходимыми обоснованиями, схемами, расчетами и пояснениями.	Результаты работы по всем основным показателям соответствуют теме диссертации. Достаточно полная разработка всех разделов диссертации с необходимыми схемами, расчетами и пояснениями.	Результаты работы не по всем основным показателям соответствуют теме диссертации. Достаточный объем разработки основных разделов диссертации. Обоснования и пояснения слабые.	Результаты работы по основным показателям не соответствуют теме диссертации. Поверхностная разработка разделов диссертации. Обоснования и пояснения отсутствуют или неверные.
3	Наличие и объем исследовательской части	Исследовательский характер основной части диссертации. Разработка оригинальных моделей процессов и объектов во всех необходимых случаях.	Исследовательский характер специальной части диссертации. Использование известных моделей процессов и объектов во всех необходимых случаях.	Исследования в диссертации отсутствуют. Модели процессов и объектов не всегда адекватны оригиналу. Выводы исследований ошибочны.	Исследования в диссертации отсутствуют. Не использовано моделирование процессов и объектов при проектировании в случаях, когда это необходимо.

4	Другие особенности диссертации и учебная активность магистранта	Оригинальность диссертации, его техническая и научная новизна. Участие выпускника в НИР кафедры. Статьи и доклады на научно-технических конференциях. Заявки на изобретения. Высокая активность в учебе.	Использование известных оригинальных технических разработок, улучшающих эксплуатационные свойства разработанных объектов. Активность в учебе.	Типовой проект, использование известных технических решений, не улучшающих эксплуатационных свойств представленных разработок в сравнении с известными. Пассивность в учебе.	Типовой проект, использование устаревших или ошибочных технических решений. Явная неработоспособность представленных разработок. Полная пассивность в учебе.
5	Специальная часть	Специальная часть представляет собственные исследования, присутствуют все составляющие научной работы, результаты использованы в диссертации.	Специальная часть реферативная, систематизированная, полный и достаточно глубокий анализ объектов, полные выводы.	Специальная часть реферативная, систематизированная, поверхностный анализ объектов, слабые выводы.	Специальная часть реферативная, не систематизированная, анализ объектов слабый или отсутствует, нет выводов.

6	<p>Расчетно-конструкторская часть</p>	<p>Обоснованы принципы технических решений диссертации. Всестороннее моделирование процессов и объектов и их оптимизация, проектные расчеты с применением CAD/CAE-систем. Разработка электронных модулей, в том числе модулей диагностики оборудования, проведена без ошибок. Подробное описание спроектированного оборудования. Определены основные технико-экономические показатели оборудования, выполнена патентная проработка диссертации. Чертежи выполнены в полном соответствии с требованиями стандартов. Разработаны функциональные модели бизнес-процессов предприятия.</p>	<p>Обоснованы принципы основных технических решений диссертации. Моделирование процессов и объектов и их частичная оптимизация, проектные расчеты с применением CAD/CAE-систем. Разработка электронных модулей, в том числе модулей диагностики оборудования, проведена без ошибок. Подробное описание спроектированного оборудования. Определены основные технико – экономические показатели оборудования, выполнена патентная проработка диссертации. Чертежи выполнены с незначительными отклонениями от требований стандартов.</p>	<p>Принципы основных технических решений диссертации не обоснованы. Моделирование процессов и объектов проведено без оптимизации решений, проектные расчеты проведены вручную. Разработка электронных модулей, в том числе модулей диагностики оборудования, проведена с ошибками в конструкциях. Подробное описание спроектированного оборудования. Техничко – экономические показатели оборудования и процесса выполнены частично, патентная проработка диссертации слабая или отсутствует. Чертежи выполнены с отклонениями от требований стандартов.</p>	<p>Принципы основных технических решений диссертации не обоснованы. Моделирование процессов и объектов отсутствует, проектные расчеты проведены вручную с ошибками. Спроектированные электронные модули неработоспособные. Описание спроектированного оборудования недостаточное. Техничко – экономические показатели оборудования и процесса выполнены частично, патентная проработка диссертации отсутствует. Чертежи выполнены со значительными отклонениями от требований стандартов.</p>
---	---------------------------------------	--	--	--	---

7	Технологическая часть	Глубокий анализ базового техпроцесса, полное обоснование управляемого техпроцесса и применения электронного оборудования, оригинальные модели размерных, временных и информационных связей, подробные алгоритм и блок-схема управления техпроцессом.	Подробный анализ базового техпроцесса, достаточное обоснование управляемого техпроцесса и применения электронного оборудования, типовые модели размерных, временных и информационных связей, алгоритм и блок-схема управления техпроцессом.	Слабый анализ базового техпроцесса, неполное обоснование управляемого техпроцесса и применения электронного оборудования, недостаточно моделей размерных, временных и информационных связей, алгоритм и блок-схема управления техпроцессом неоднозначны.	Слабый анализ базового техпроцесса, отсутствие обоснования управляемого техпроцесса и применения электронного оборудования, отсутствие моделей размерных, временных и информационных связей, алгоритм и блок-схема управления техпроцессом неверные.
8	Выводы по работе	Выводы сделаны по всему проекту, полные, аргументированные, показывают преимущество предлагаемых разработок.	Выводы представляют собой резюме по основным разделам диссертации без достаточной аргументации.	Выводы представляют собой перечень вопросов, разработанных в диссертации. Аргументация отсутствует.	Выводы не соответствуют содержанию диссертации и принятым техническим решениям.

9	Публичная защита диссертации	<p>Демонстрирует высокий уровень знаний фундаментальных положений, теорий, используемых в диссертации, прикладными инженерными знаниями, свободно оперирует этими знаниями.</p> <p>Правильно, полно и обоснованно отвечает на вопросы комиссии, касающиеся представленных технических разработок.</p>	<p>Демонстрирует высокий уровень знаний фундаментальных положений, теорий, используемых в диссертации, допускает незначительные неточности при оперировании прикладными инженерными знаниями в границах специальности, после замечаний самостоятельно исправляет допущенные неточности. Достаточно полно отвечает на вопросы комиссии, касающиеся представленных технических разработок.</p>	<p>Демонстрирует невысокий уровень знаний фундаментальных положений, теорий, используемых в диссертации, сталкивается с незначительными трудностями при оперировании прикладными инженерными знаниями в границах специальности, после замечаний не всегда самостоятельно исправляет допущенные неточности. С затруднениями отвечает на вопросы комиссии, касающиеся представленных технических разработок.</p>	<p>Демонстрирует низкий уровень знаний фундаментальных положений, теорий, используемых в диссертации, с трудом оперирует прикладными знаниями в границах специальности, после замечаний не может самостоятельно исправить допущенные ошибки. С большими затруднениями и часто неточно отвечает на вопросы комиссии, касающиеся представленных технических разработок.</p>
---	------------------------------	---	--	--	---

#### **4. Проведение ГИА для лиц ОВЗ**

Проведение ГИА для обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ осуществляется с учетом рекомендованных условий обучения для инвалидов и лиц с ОВЗ. В таком случае требования к процедуре проведения и подготовке итоговых испытаний должны быть адаптированы под конкретные ограничения возможностей здоровья обучающегося, для чего должны быть предусмотрены специальные технические условия.

#### **5. Фонды оценочных средств для государственной итоговой аттестации**

Фонды оценочных средств для государственной итоговой аттестации представлены отдельным документом, являющимся частью программы государственной итоговой аттестации.