

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра Электроники и биомедицинских технологий



Н.К.Криони

2015 г.

ПРОГРАММА
государственной итоговой аттестации
выпускников по направлению подготовки

Уровень подготовки

высшее образование – бакалавриат
(прикладной)

Направление подготовки

11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

Направленность подготовки (профиль, специализация)

Промышленная электроника

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения:

очная

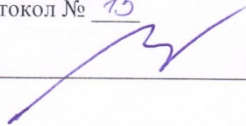
Уфа 2015

Программа ГИА является приложением к основной профессиональной образовательной программе высшего образования по направлению 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника» по профилю «Промышленная электроника».

Составитель доцент, к.т.н.  О.Е.Данилин

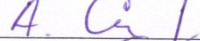
Программа одобрена на заседании кафедры «Электроники и биомедицинских технологий»

"17" мая 2015 г., протокол № 15

Заведующий кафедрой  С.В.Жернаков

Программа ГИА утверждена на заседании Научно-методического совета по УГСН 11.00.00 «Электроника, радиотехника и системы связи»

«29» мая 2015 г., протокол № 1

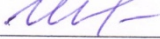
Председатель НМС  А.Х.Султанов

Представитель работодателя:

Зам. генерального директора АО НИИ «Солитон»



/ В.Н.Хомский /
(расшифровка подписи)

Начальник ООПБС  А.Н.Шерышева

1. Общие положения

1. Государственная итоговая аттестация по программе бакалавриата 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 (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 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» 9 з.е. / 324 часа.

1.1 Государственная итоговая аттестации по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»

включает:

- а) государственный экзамен;
- б) защиту выпускной квалификационной работы.

2. Требования к выпускнику, проверяемые в ходе государственного экзамена

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

<i>Код</i>	<i>Содержание</i>	<i>Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции</i>
<i>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</i>		
ОПК-2	способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	базовый
<i>Профессиональные компетенции (ПК)</i>		
ПК-5	готовностью выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	базовый

ПК-6	способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы	базовый
ПК-13	способностью налаживать, испытывать, проверять работоспособность измерительного, диагностического, технологического оборудования, используемого для решения различных научно-технических, технологических и производственных задач в области электроники и нанoeлектроники	базовый

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

Компетенция ОПК-2

Дисциплина 1 Физические основы электроники

- Фотодиоды. Назначение, устройство, принцип действия, основные параметры и характеристики.
- Светодиоды. Назначение, устройство, принцип действия, основные параметры и характеристики.
- Оптроны. Назначение, устройство, принцип действия, основные параметры и характеристики.
- Полупроводниковые лазеры. Назначение, устройство, принцип действия, основные параметры и характеристики.
- Акустооптические устройства (АОУ). Назначение, принципы действия особенности конструктивной реализации АОУ.
- Интегрально-оптические элементы (ИОЭ). Назначение, особенности конструктивной реализации. Классификация.
- Приборы с зарядовой связью (ПЗС). Устройство, принцип действия, основные параметры и характеристики.
- Счетчики Гейгера-Мюллера. Назначение, устройство, принцип действия, основные параметры и характеристики.
- Газоразрядные источники света. Классификация, конструкционные и физические различия, особенности практического использования.
- Фотоэлектронные умножители. Назначение, устройство, принцип действия, основные параметры и характеристики.
- Волоконная оптика. Физические эффекты, используемые в волоконной оптике. Примеры реализации волоконно-оптических устройств и систем.
- Понятие электронной эмиссии. Типы электронной эмиссии.
- Особенности движения электронов и электронных пучков в электрическом и магнитном поле.
- Эмиттеры свободных электронов. Электронные пушки и прожекторы. Основные физические эффекты в электронных пучках.
- Устройства для управления электронными пучками (электронная оптика). Классификация по принципу действия.
- Электрический разряд в газе. Типовая ВАХ газового разряда. Разновидности газового разряда.
- Электронные СВЧ-приборы. Основные физические эффекты, используемые в СВЧ-приборах.

- Электронно-оптические преобразователи (приборы ночного видения). Назначение, принципы преобразования изображения.
- Специфические особенности лазерного излучения. Методы управления параметрами лазерного излучения.
- Жидкие кристаллы. Основные электрооптические эффекты в жидких кристаллах и их практическое использование.

Компетенция ПК-5

Дисциплина 2 Электронные цепи непрерывного и импульсного действия

- Обратная связь в усилительных трактах.
- Влияние обратной связи на характеристики и параметры усилительного тракта.
- Усилители мощности. Особенности работы усилительных каскадов в режиме большого сигнала.
- Усилители мощности. Особенности работы усилительных каскадов класса А.
- Усилители мощности. Особенности работы усилительных каскадов класса АВ и В.
- Реализация активных фильтров на основе метода переменных состояния. Задачи оптимального синтеза.
- Двухтактные выходные каскады. Мостовые и квазимостовые схемы усилителей мощности.
- Фильтры нижних частот (ФНЧ). Фильтры верхних частот (ФВЧ).
- Гребенчатые фильтры и фазовращатели.
- Линейные схемы на ОУ.
- Интегрирующие устройства на ОУ. Дифференцирующие устройства на ОУ.
- Схемы нелинейного преобразования сигналов на ОУ. Логарифмирующие преобразователи. Экспоненциальные преобразователи.
- Автогенераторы частоты без поворота фазы в цепи обратной связи на базе ОУ.
- Автогенераторы частоты с поворотом фазы в цепи обратной связи на базе ОУ.
- Стабилизация амплитуды колебаний. Схемы АРУ.
- Статический и динамический режимы работы транзисторного ключа. Режим отсечки. Режим насыщения.
- Амплитудные ограничители. Общие понятия и определения. Ограничители на ОУ.
- Интегральные таймеры и схемы их применения.
- Амплитудные детекторы. Принцип работы. Схемотехника детекторов на ОУ.
- Автоколебательные и ждущие мультивибраторы.
- Блокинг-генераторы.
- Пиковые детекторы. Принцип работы. Схемотехника пиковых детекторов.
- Генераторы линейно изменяющихся напряжений и токов.
- Селекторы импульсов по длительности. Селекторы импульсов по частоте следования.
- Амплитудные селекторы.
- Последовательные компенсационные стабилизаторы. Защита стабилизатора от короткого замыкания.
- Источники опорного напряжения компенсационных стабилизаторов.
- Понижающий импульсный стабилизатор. Повышающий импульсный стабилизатор.

Компетенция ПК-6

Дисциплина 3 Основы силовой электроники

- Современная элементная база преобразовательной техники. Полностью управляемые вентили (БТ, ПТ, IGBT).
- Классификация инверторов. Требования к автономным инверторам.
- Параллельный автономный инвертор тока.
- Последовательный автономный инвертор.
- Базовая схема последовательного инвертора.
- Мостовая схема последовательного инвертора.
- Схема с разделенной емкостью последовательного инвертора.
- Повышение рабочей частоты последовательного инвертора. Схема Аккодиса.
- Автономные инверторы напряжения.
- Трехфазные инверторы.
- Преобразователи частоты (ПЧ) со скрытым звеном постоянного тока. ПЧ с четырехобмоточным анодным трансформатором.
- Преобразователи частоты (ПЧ) со скрытым звеном постоянного тока. ПЧ с двухобмоточным анодным трансформатором.
- Преобразователи частоты (ПЧ) со скрытым звеном постоянного тока. Схема с использованием однофазного мостового инвертора.
- Непосредственные преобразователи частоты.
- Импульсные преобразователи постоянного напряжения. Преобразователь понижающего типа.
- Импульсный преобразователь повышающего типа.
- Двухтактные импульсные преобразователи. Генератор Ройера (базовая схема).
- Двухтактные импульсные преобразователи. Генератор Ройера (схема с ограничителем тока).
- Обратноходовые преобразователи.
- Прямоходовые преобразователи.

Компетенция ПК-13

Дисциплина 4 Построение и отладка устройств микропроцессорной техники

- Обобщенная структурная схема и обобщенный алгоритм функционирования МПС.
- Обобщенная структурная схема МК. Ядро (АЛУ, счетчик команд, указатель стека, регистр признаков, регистр команд), периферийные устройства и память МК.
- CISC и RISC микроконтроллеры.
- Параметры АЦП, принцип работы АЦП последовательного приближения.
- Последовательные интерфейсы. Интерфейс USART. Построение, режимы работы, программирование. Принцип работы приемника и передатчика данных.
- Необходимо уметь инициализировать параллельные порты и последовательные интерфейсы, АЦП, встроенные таймеры на определенный режим.
- Определение максимального беззнакового числа в массиве (НС 908GP32, ассемблер Motorola).
- Мигание светодиода, подключенного к одному из портов, с частотой 3 Гц (с задержкой по прерыванию таймера, ассемблер Motorola).
- Организовать «бегущие» огни с помощью светодиодов, подключенных к одному из портов (ассемблер, ATmega8, задержка программная).
- Программа работы с АЦП (ассемблер, ATmega8).
- Мигание светодиода, подключенного к одному из портов, с частотой 3 Гц (Си, ATmega8, задержка программная).

- Мигание светодиода, подключенного к одному из портов, с частотой 5 Гц (Си, ATmega8, задержка по таймеру, режим нормальный).
- Программа работы с АЦП (Си, ATmega8).
- Режимы обмена информацией с внешними устройствами: программный (синхронный и асинхронный), по прерыванию, по прямому доступу. Вектора прерываний. Типы прерываний.
- Система синхронизации МК.
- Внутренняя структура МК фирмы MOTOROLA семейства HCO8/908 (MHC0908GP32). Назначение всех элементов.
- Ядро МК семейства HCO8/908. Регистры ядра: A, PC, SP, H:X, CCR. Адресное пространство программ, данных, таблица векторов прерываний.
- Системы команд и методы адресации МК HCO8/908. Примеры программ (фрагментов программ) на ассемблере.
- Построение и программирование двунаправленных параллельных портов.
- Режимы обмена информацией с внешними устройствами: программный (синхронный и асинхронный), по прерыванию, по прямому доступу. Вектора прерываний. Типы прерываний.
- Система синхронизации МК.
- Внутренняя структура МК фирмы MOTOROLA семейства HCO8/908 (MHC0908GP32). Назначение всех элементов.
- Ядро МК семейства HCO8/908. Регистры ядра: A, PC, SP, H:X, CCR. Адресное пространство программ, данных, таблица векторов прерываний.
- Системы команд и методы адресации МК HCO8/908. Примеры программ (фрагментов программ) на ассемблере.
- Построение и программирование двунаправленных параллельных портов.

2.2 Критерии выставления оценок на государственном экзамене

Для проведения проверки уровня освоения компетенций в экзаменационный билет включаются дисциплины, которые являются основополагающими для подготовки бакалавра по направлению 11.03.04 Электроника и наноэлектроника по профилю Промышленная электроника.

В билет для проведения государственного экзамена включаются 4 теоретических вопроса, на которые студент должен дать письменный ответ и два практических задания (к теоретическим вопросам) для проверки уровня освоения компетенций.

Уровень качества письменного ответа выпускника на государственном экзамене определяется экзаменационной комиссией с использованием следующей системы оценок: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

ОТЛИЧНО выставляется студенту, показавшему всесторонние, полные, систематизированные и глубокие теоретические знания, с правильным пониманием сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, умеющим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала при решении профессиональных задач, подтвердившему полное освоение компетенций.

ХОРОШО выставляется студенту, показавшему полные теоретические знания, с правильным пониманием сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, но имеющим в ответе некоторые недочеты (неточности в изложении теоретического материала, нечеткости в формулировке определений, законов и методов, недочетов в схемах и графиках, сопутствующих ответу и т.д.), показавшему стабильный характер

знаний, умений и способность к их самостоятельному восполнению и обновлению в ходе решения профессиональных задач, в целом подтвердившему освоение компетенций.

УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО выставляется студенту, показавшему уровень теоретических знаний и практических умений в минимально необходимом объеме для решения профессиональных задач, допустившем в ответах на вопросы неточности (неполное изложение основных положений теории, несущественные ошибки в формулировках определений, законов, методов и т.д.), подтвердившему освоение компетенций на допустимом уровне.

НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО выставляется студенту, показавшему существенные пробелы в знании основного учебного материала (не изложены основные положения теории, ответы на вопросы существенно неполны, допущены существенные ошибки в формулировках законов, определений методов и т.д.), допустившему принципиальные ошибки при применении знаний, которые не позволяют ему приступить к решению профессиональных задач без дополнительной подготовки, не подтвердившему освоение компетенций.

Рекомендуемые критерии оценки качества письменного ответа выпускника на государственном экзамене:

- на теоретические вопросы:

1. Знание и владение основными терминами и понятиями.
2. Уровень освоения материала, предусмотренного учебной программой по дисциплинам.
3. Последовательное, обоснованное, четкое и логичное изложение материала.
4. Знания в области физических принципов работы электронных схем различного назначения.
5. Знания методов построения устройств силовой электроники и микропроцессорных систем.

- на практические задания (к теоретическим вопросам):

1. Грамотность записи условия задачи и его наглядная интерпретация схемой и/или чертежом: использование принятой физической символики, грамотное оформление работы, четкость рисунков и чертежей.
2. Четкость плана решения практических задач:
 - обоснование выбора формул для решения;
 - грамотная запись формул (вывод расчетных(ой) формул(ы)).
 - рациональный способ решения, умение решить задачу в общем виде;
3. Правильность решения задач (анализ полученного результата и числовой расчет).
 - краткое пояснение хода решения;
 - оригинальность способа решения;
 - правильность вычислений, вывод по полученным результатам.

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

1. Ответ на каждый теоретический вопрос экзаменационного билета оценивается по принятой балльной системе с выставлением балла от 2 до 5, причем, допустимо выставление дробного балла, например 3,5:

- 5 баллов выставляется студенту, продемонстрировавшему всестороннее, систематизированные и глубокие теоретические знания учебного материала при полном, правильном, четком и обоснованном ответе на вопрос.
- 4 балла выставляется студенту, показавшему полные знания теоретического материала, но допустившему незначительные неточности в ответе при наличии несущественных ошибок;
- 3 балла выставляется студенту, показавшему знание основного материала, но не усвоившему его деталей, допустившему неточность, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении материала, имеющие ошибки в ответе на вопрос;
- 2 балла выставляется студенту, не знающему значительной части материала, допустившему существенные ошибки и нелогично изложившему свой ответ или при полностью неправильном ответе;

2. Ответ на каждое практическое задание также оценивается по принятой балльной системе с выставлением балла от 2 до 5, причем, и так же допустимо выставление дробного балла:

- 5 баллов выставляется, если студент имеет глубокие знания учебного теоретического и практического материала по теме практической работы, показывает усвоение взаимосвязи основных понятий, правильно определяет взаимосвязи между показателями задачи, показывает четкость решения, определяет междисциплинарные связи по условию задания.
- 4 балла выставляется, если студент показал знание теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности при решении задач, имея неполное понимание междисциплинарных связей при правильном выборе алгоритма решения задания.
- 3 балла ставится студенту, если он в целом освоил учебный материал практической работы, но в процессе решения практических задач допущены ошибки в формулах и вычислениях, но правильном ходе решения.
- 2 балла ставится студенту, если он имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала практической работы, при неправильном решении практической задачи и неправильно выбранном алгоритме действия

3. Суммарный оценочный балл членов государственной экзаменационной комиссии определяется как среднее арифметическое из баллов, выставленных за ответ на каждый вопрос и каждое задание экзаменационного билета:

- если среднеарифметическое значение составляет 4,5 и более, то выставляется оценка «отлично»;
- если среднеарифметическое значение составляет от 3,5 до 4,49, то выставляется оценка «хорошо»;
- если среднеарифметическое значение составляет от 3,0 до 3,49, то выставляется оценка «удовлетворительно»;
- если среднеарифметическое значение составляет менее 3,0, то выставляется оценка «неудовлетворительно»;
- если среди оценок есть хотя бы одна оценка «неудовлетворительно», то общая оценка «отлично» и «хорошо» не выставляется.

На государственном экзамене следует создать обстановку объективности и высокой требовательности в сочетании с доброжелательным, внимательным отношением членов комиссии к экзаменуемым студентам.

Студент, получивший неудовлетворительную отметку за итоговый государственный экзамен, не допускается к защите выпускной квалификационной работы.

2.3 Порядок проведения экзамена

Учебным планом подготовки бакалавра по направлению 11.03.04 Электроника и наноэлектроника государственный экзамен предусмотрен в 8 семестре в соответствии с утвержденным графиком учебного процесса.

Сдача итогового государственного экзамена проводится в письменной форме на открытом заседании экзаменационной комиссии по направлению 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, утвержденной ректором университета. В состав комиссии входят ведущие преподаватели выпускающей кафедры, а также представители предприятия - потенциальных потребителей выпускников.

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

На письменный экзамен студенту отводится четыре академических часа. При выполнении письменной работы студент может пользоваться справочной литературой и документацией и непрограммируемыми калькуляторами. Письменную работу студент аккуратно оформляет и подписывает.

В соответствии с утвержденным графиком учебного процесса по направлению 11.03.04 Электроника и наноэлектроника государственный экзамен проводится после прохождения преддипломной практики.

Перечень рекомендуемой литературы

Основная литература

1. Электроника и микропроцессорная техника: учебник / Гусев В.Г., Гусев Ю.М. – 6 изд. Стер. – М.: КНОРУС, 2013. – 800 с. – (Бакалавриат).
2. Гусев В.Г., Гусев Ю.М.. Электроника и микропроцессорная техника. – 5 изд. – М.: Высшая школа, 2008. – 799 с.
3. Новиков Ю.В. Введение в цифровую схемотехнику/ М.: Интернет-Университете информационных технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 343 с.
4. 1. Борисенко, В. Е. Нанoeлектроника : (учебное пособие).— Москва : Бинoм. Лаборатория знаний, 2009 .— 223 с.
5. 2. Шука, А. А. Нанoeлектроника : [учебное пособие для студентов вузов]; под общ. ред. Ю. В. Гуляева .— М. : Физматкнига, 2007 .— 464 с.
6. 3. Драгунов, В. П. Основы нанoeлектроники : [учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Электроника и микроэлектроника",.— М. : Физматкнига : Логос, 2006 .— 495 с.
7. 4. Лобанов Ю.В. Физические основы электроники: учебное пособие. Уфимск. авиац.
8. Васильев, А. Е. Микроконтроллеры. Разработка встраиваемых приложений : [учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 220201 "Управление и информатика в технических системах"] / А. Е. Васильев .— Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2008 .— 304 с.
9. Калабеков, Б. А. Цифровые устройства и микропроцессорные системы / Б. А. Калабеков .— Изд. 2-е., перераб. и доп. — М. : Горячая линия-Телеком, 2005 .- 336 с.

Дополнительная литература

1. Волович, Г. И. Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств / Г. И. Волович .— М. : Додэка-XXI, 2005 .— 528 с. : ил. ; 23 см .— Библиогр.: с. 527-528 .— ISBN 5-94120-074-9.
2. 1. Лозовский, В. Н. Нанотехнология в электронике. Введение в специальность : (учебное пособие для студентов высших учебных заведений), — 2-е изд., испр. — СПб. [и др.] : Лань, 2008 .— 327 с.
3. 2. Ковшов, А. Н. Основы нанотехнологии в технике : (учебное пособие для студентов вузов),.— Москва : Академия, 2009 .— 236
4. 3. Игнатов, А. Н. Микросхемотехника и нанoeлектроника [Электронный ресурс] : (учебное пособие для студентов высших учебных заведений),— Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2011 .— 528с.

3. Требования к выпускной квалификационной работе

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

<i>Код</i>	<i>Содержание</i>	<i>Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции</i>
<i>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</i>		
ОПК-4	готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации	базовый
ОПК-6	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	базовый
ОПК-9	способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности	базовый
<i>Профессиональные компетенции (ПК)</i>		
ПК-7	готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	базовый
ПК-13	способностью налаживать, испытывать, проверять работоспособность измерительного, диагностического, технологического оборудования, используемого для решения различных научно-технических, технологических и производственных задач в области электроники и нанoeлектроники	базовый
ПК-18	способностью разрабатывать инструкции для обслуживающего персонала по эксплуатации используемого технического оборудования и программного обеспечения	базовый

3.1 Вид выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа выполняется в виде бакалаврской работы на основании ФГОС ВО 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника.

Выпускная квалификационная работа (ВКР) бакалавра представляет собой самостоятельное и логически законченное исследование, связанное с разработкой теоретических вопросов и/или с проведением экспериментальных исследований для решения отдельных задач в области электронных систем и технологий, а также с проектированием элементов, приборов и систем электронной техники. Выпускная работа должна быть оформлена в виде рукописи.

В бакалаврской выпускной квалификационной работе выпускник должен провести анализ поставленной задачи на основе литературных и патентных источников, использовать методы компьютерного моделирования для анализа и оптимизации характеристик исследуемых объектов, предложить при необходимости вариант программы выполнения экспериментальной части работы, выполнить проектирование систем, установок и элементов, сделать выводы и дать рекомендации.

Выпускная квалификационная работа бакалавра должна содержать, как правило, разделы с обзором литературных источников и постановку задачи исследований; теоретическую и/или экспериментальную части, включающие разработку структурной схемы, принципиальной схемы, ее расчет и оценку погрешностей, так же по согласованию с руководителем могут присутствовать проектно-конструкторская и/или технологическая части, в конце проводится анализ полученных результатов и делаются соответствующие выводы (рекомендации), список используемой литературы.

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 бакалавриата, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 июня 2015 г. № 636.

Тематика, структура и содержание ВКР разрабатываются выпускающей кафедрой. Тема выпускной квалификационной работы по направлению 11.03.04 Электроника и наноэлектроника может быть связана с вопросами создания электронных приборов, систем и комплексов, их аппаратного, информационного, алгоритмического, программного обеспечения и методов проектирования; модернизацией уже внедрённых систем или модификацией типовых проектных решений с учётом специфики объекта.

При определении темы выпускной квалификационной работы следует учитывать ограниченный фонд рабочего времени студента, поэтому проблемные вопросы, решение которых в установленные сроки нельзя гарантировать, в выпускной квалификационной работе не должны ставиться.

Объем, содержание и качество выполненной ВКР, а также общая подготовка студента за весь период обучения в университете, должны определить его подготовленность к самостоятельной творческой и высокопрофессиональной или научно-исследовательской работе и служат основанием для присвоения ему квалификации (степени) бакалавра по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника.

Содержание ВКР определяется кафедрой таким образом, чтобы при выполнении работы студент получил возможность систематизации и комплексного применения полученных за весь период обучения в университете естественно-научных, экономических и профессиональных знаний, показал способность использовать современные достижения науки, техники, информационных технологий и передового производственного опыта при проектировании приборов и устройств, а также приобрел первоначальные навыки и умение самостоятельно решать поставленные перед ним задачи.

Задание на выполнение ВКР выдается кафедрой с учетом конкретной работы, выполняемой студентом во время производственных практик и/или при выполнении текущих курсовых проектов (работ).

По своему характеру ВКР могут быть:

- опытно-конструкторские, связанные с разработкой структурной и принципиальной схем устройства, с расчетом узлов принципиальной схемы и оценкой их погрешностей;
- опытно-конструкторские, связанные с разработкой аппаратной части и программного обеспечения информационно-управляющих электронных систем;
- комплексные, связанные с разработкой, как аппаратной, программной, так и технологической частей информационно-управляющих электронных систем.

Объём таких выпускных квалификационных работ обычно превышает устанавливаемый объём. В этих случаях допускается совместная работа над темой нескольких обучающихся с чётким разграничением между ними частных задач выпускной квалификационной работы.

В процессе выполнения выпускной квалификационной работы на заданную тему необходима обязательная конкретизация перечисленных задач, которые должен уметь решать студент применительно к избранной теме исследования.

Кроме того, эти задачи должны конкретизироваться не только в зависимости от темы выпускной квалификационной работы, но и от выбранной формы ее выполнения.

По содержанию ВКР можно условно разделить на три основных типа:

- с более развитой аппаратной частью;
- с более развитой программной частью;
- с более развитой конструкторской частью.

Выпускная квалификационная работа должна включать: расчётно-пояснительную записку и графическую часть.

Пояснительная записка должна характеризоваться:

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

Пояснительная записка к выпускной квалификационной работе должна содержать следующие структурные составляющие:

- титульный лист;
- задание на выполнение выпускной квалификационной работы;
- аннотация;
- ведомость документации;
- содержание работы;
- введение;
- основная часть, состоящая из нескольких глав;
- заключение;
- перечень элементов (спецификацию);
- справку об анализе патентной литературы;
- список использованной литературы, нормативных актов, научных, учебных и прочих публикаций ссылки на интернет источники;
- приложения, содержащие материалы, дополняющие выпускную квалификационную работу (технические характеристики используемых ИМС, схемы включения и пр.)

Титульный лист, задание на выполнение выпускной квалификационной работы заполняются в соответствии с типовыми формами, выдаваемыми студентам в УГАТУ.

Аннотация – краткое изложение цели и важнейших результатов работы, области практического применения.

Ведомость документов.

Содержание включает в себя все разделы и подразделы ВКР, а именно введение, заголовки всех разделов (глав, параграфов и т.д.), содержащихся в пояснительной записке к выпускной квалификационной работе с указанием номеров страниц, на которых размещается начало материала. Обязательное требование – дословное повторение в заголовках содержания названий разделов, представленных в тексте пояснительной записки, в той же последовательности.

Список условных сокращений, если он окажется необходимым в выпускной квалификационной работе, должен включать в себя расшифровку наиболее часто упоминаемых в пояснительной записке терминов, понятий, слов, сокращенных наименований документов и т.д.

Во *введении* кратко характеризуется техническая задача, решению которой посвящена выпускная квалификационная работа. При этом обосновывается актуальность выбранной темы со ссылками на специальную литературу, зарубежный и отечественный опыт; определяется цель работы и совокупность задач, которые следует решить для раскрытия выбранной темы; указывается объект исследования; описывается информация, на базе которой выполнена квалификационная работа, методы ее сбора и обработки.

Основная часть ВКР может включать следующие разделы:

Глава №1

- постановка задачи, анализ проблемы с медицинской точки зрения, анализ вариантов реализации системы, патентные исследования, обзор электродов/датчиков используемых для подведения воздействия/измерения, вопросы электробезопасности работы устройства, основные методики проведения воздействия/измерения и т.д. Итогом главы должны быть сформулированные требования к разработке устройства для проведения воздействия/измерения, а также обоснования технических требований необходимых для разработки.

Глава №2

- разработка и обоснование структурной (функциональной) схемы, разработка принципиальной схемы с выбором и описанием подобранных микросхем, расчет функциональных узлов принципиальной схемы, оценка погрешностей;

- экспериментальные исследования (компьютерное моделирование отдельных функциональных узлов).

Глава №3 ...

В *заключении* логически последовательно излагаются основные теоретические и практические выводы и предложения, полученные в ходе проведенного исследования. Выводы и предложения должны быть краткими и четкими, давать полное представление о содержании, значимости, обоснованности и эффективности полученных студентом результатов.

Список использованной литературы содержит библиографическое описание законодательных и нормативных документов, учебников, учебных и методических пособий, монографий, других научных трудов, статей из журналов и иных периодических изданий и информационных материалов, интернет ресурсов, использованных студентом при написании выпускной квалификационной работы. Причем в библиографический список должны включаться только те источники, на которые имеются ссылки в тексте выпускной квалификационной работы.

В *приложениях* (зависит от тематики), следует приводить различные вспомогательные материалы (выдержки из официальных и справочных документов, инструкции, опи-

сания общепринятых методик, вспомогательные расчеты, схемы включения, технические характеристики, формы отчетности, распечатки ЭВМ и т.п.). С одной стороны, они призваны дополнять и иллюстрировать основной текст, с другой – разгружать основной текст ВКР от второстепенной информации. Все материалы, помещаемые в приложениях, должны быть связаны с основным текстом, в котором обязательно делаются ссылки на соответствующие приложения.

Примерный перечень материала графической части ВКР:

- структурная (функциональная) схема разрабатываемого устройства или системы;
- электрическая принципиальная схема разрабатываемого устройства или системы;
- разработанная электрическая печатная плата устройства;
- разработанная электромонтажная плата устройства.
- В некоторых случаях
 - общий вид спроектированного устройства или системы;
 - конструкции разработанных отдельных узлов или деталей;
 - необходимые графики и диаграммы, поясняющие работу устройства;
 - внешний вид электродов;
 - результаты экспериментальных исследований и моделирования и т.д.

Весь материал графической части ВКР должен быть представлен в последнем приложении пояснительной записки допускается в уменьшенном виде (формат А4 или А3).

Техническое задание является исходным документом, определяющим цель, содержание, порядок проведения работы и предполагаемый способ реализации результатов выполнения ВКР. Техническое задание (ТЗ) разрабатывается на основе научного прогнозирования, анализа передовых достижений отечественной и зарубежной науки и техники, изучения патентной документации. Техническое задание составляется руководителем ВКР и утверждается заведующим кафедрой.

На стадии разработки ТЗ должна быть детально обоснована целесообразность постановки задачи (актуальность темы) в результате исследования и анализа следующих вопросов:

- характеристик объекта и результатов его функционирования;
- описания существующих приборов или измерительных систем;
- описания недостатков существующих приборов;
- обоснование необходимости совершенствования устройства.

Студент на основе изученных материалов составляется аналитический обзор с необходимыми схемами технических решений, диаграммами, показывающими развитие технических решений или изменение отдельных параметров измерительных устройств и приборов.

ТЗ должно содержать следующие разделы: наименование и область применения; назначение разработки; технические характеристики. Также должно быть указано функциональное и эксплуатационное назначение разрабатываемого устройства.

При разработке каждого этапа можно следовать следующим рекомендациям. На этапе предварительного проектирования прорабатывается выбор схемы или ее составных частей, на этом этапе разрабатываются функциональные и принципиальные электрические схемы устройств, выбираются типы конструкции и элементная база, проводится все

необходимые расчеты и оценка погрешностей.

Этап технического (рабочего) проектирования является завершающей стадией проектирования, он заключается в тщательной проработке всех схемных и конструкторских решений и сопровождается оформлением чертежей на разработанное устройство. Объем выпускаемой графической документации определяется руководителем дипломного проекта согласно методическим указаниям кафедры.

Объем графической части зависит от темы ВКР и может составлять 4 листа формата А1, объем расчетно-пояснительной записки 40...80 страниц на листах формата А4.

3.3 Примерная тематика и порядок утверждения тем выпускных квалификационных работ

Темы выпускных квалификационных работ должны быть актуальны, четко сформулированы и полностью отражать содержание ВКР. Желательно, чтобы в работах решались конкретные задачи, выдвигаемые промышленными предприятиями, научно-исследовательскими институтами и различными организациями по профилю специальности.

В качестве темы выпускной квалификационной работы может быть определена техническая система, содержащая функционально и конструктивно законченный технический объект, или прибор, аппарат. Проект должен содержать материалы разработки или модернизации этого объекта на основе современных теоретических и экспериментальных исследований с использованием передовых методов проектирования и перспективной элементной базы.

Примерные темы ВКР:

- Система дистанционного управления бытовыми устройствами;
- Трехкомпонентный феррозондовый магнитометр;
- Зарядное устройство;
- Устройство бесконтактного измерения электрического тока;
- Система сбора данных;
- Перестраиваемый цифровой режекторный фильтр;
- Блок управления приводами мобильного робота;
- Сенсорная система мобильного робота;
- Система однокоординатного управления положением солнечной батареи;
- Контроллер уровня заряда батареи;
- Система управления и контроля процесса вакуумного напыления;
- Устройство управления тиристорного выпрямителя с использованием микроконтроллера;
- Система управления следящим устройством лазера в станке с ЧПУ;
- Система управления многомодульным преобразователем электрической энергии;
- Многоканальная система вибродиагностики с радиоканалом передачи информации;
- Силовой низковольтный источник питания.

Задание на ВКР утверждается выпускающей кафедрой, выдается студенту на первой неделе преддипломной практики и отрабатывается в процессе преддипломной практики. Приветствуется, чтобы тема выпускной квалификационной работы была бы продолжением тематики работы в ходе прохождения практик. Задание оформляется в двух экземплярах, один из которых подшивается к расчетно-пояснительной записке, а второй хранится в

делах выпускающей кафедры.

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

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

Руководитель выпускной квалификационной работы, совместно со студентом-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.

По распоряжению выпускающей кафедры, но не позднее, чем за 10 дней до защиты, создается комиссия из ведущих преподавателей кафедры для проведения предзащиты.

Студент обязан представить комиссии:

- 1) полностью законченную и оформленную с необходимыми подписями выпускную квалификационную работу.
- 2) письменный отзыв консультанта ВКР по установленному образцу (образец разрабатывается выпускающей кафедрой).
- 3) автореферат ВКР.

Комиссия решает вопрос о возможности допуска студента к защите и составляется акт предварительного просмотра.

К защите ВКР допускаются студенты 4 курса, успешно прошедшие предзащиту на выпускающей кафедре и вовремя представившие рукопись выпускной квалификационной работы, с необходимым графическим материалом и отзыв руководителя.

В случае уважительной причины, из-за которой нарушены вышеуказанные сроки, вопрос о допуске к защите решается индивидуально при наличии соответствующих подтверждающих документов (медицинской справки, заявления, подписанного ректором и т.п.).

3.5 Порядок защиты выпускной квалификационной работы

Защита выпускной квалификационной работы проходит публично, на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии (ГЭК), состав которой утвержден ректором УГАТУ. Сроки проведения защиты определяется графиком учебного процесса и соответствующим приказом по УГАТУ.

Схематично процедура защиты включает следующие стадии:

- секретарь ГЭК представляет студента;
- доклад студента по теме выпускной квалификационной работы – 7-12 минут (в докладе, с использованием демонстрационных плакатов (презентации) и других материалов, кратко излагаются актуальность, цель и задачи работы, освещаются результаты

работы, научная и практическая значимость полученных результатов, формулируются выводы и делаются рекомендации;

- ответы на вопросы председателя ГЭК, членов комиссии и других присутствующих;

- после публичного заслушивания всех или части выпускных квалификационных работ, представленных на защиту, проводится закрытое (для посторонних) заседание аттестационной комиссии.

На закрытом заседании комиссии обсуждаются результаты прошедших защит, выносится общая оценка по каждому студенту: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно». Оценка выносится простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании (при равенстве голосов, решающим является голос председателя). Одновременно принимаются рекомендации о практическом использовании полученных в выпускной квалификационной работе результатов и даются рекомендации о поступлении в магистратуру.

- по окончании закрытого заседания возобновляется публичное открытое заседание комиссии, на которое вместе со студентами приглашаются все желающие. Председатель ГЭК кратко подводит итоги, объявляет оценки по защищенным на данном заседании выпускным работам;

- решения о работе комиссии оформляются протоколами установленной формы, в которых фиксируются заданные каждому студенту вопросы, ответы на них, выступления членов комиссии и других лиц, присутствующих на защите, даются оценки выпускным квалификационным работам.

После защиты все материалы ВКР сдаются в архив университета для хранения.

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

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

Студент полностью отвечает за разработку и все разделы ВКР. Подписи руководителя и консультантов (если они имеются) удостоверяют лишь то, что проект соответствует заданию в достаточном объеме, принятые в нем решения принципиально правильные и самостоятельные.

В процессе защиты ВКР устанавливается степень освоения каждой из компетенций, проверяемых в процессе защиты и определяется итоговая оценка. По каждой компетенции каждый член ГЭК выставляет одну из следующих оценок: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценка вносится в приведенную ниже форму.

Оценочная форма члена ГЭК

(Фамилия И. О.)

<i>Код</i>	<i>Содержание</i>	<i>Оценка степени освоения компетенции</i>
<i>Профессиональные компетенции (ПК)</i>		
ОПК-4	готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации	
ОПК-6	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	
ОПК-9	способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности	
ПК-7	готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	
ПК-13	способностью налаживать, испытывать, проверять работоспособность измерительного, диагностического, технологического оборудования, используемого для решения различных научно-технических, технологических и производственных задач в области электроники и нанoeлектроники	
ПК-18	способностью разрабатывать инструкции для обслуживающего персонала по эксплуатации используемого технического оборудования и программного обеспечения	

Оценка «ОТЛИЧНО» по оцениваемой компетенции выставляется в случае, если студент в полной мере и на высоком уровне отразил знания, умения и навыки, формируемые оцениваемой компетенцией, качественно выполнил выпускную квалификационную работу, всесторонне аргументировано и концентрированно изложил их в своем докладе, правильно логично и аргументировано ответил на все заданные членами ГЭК вопросы.

Оценка «ХОРОШО» по оцениваемой компетенции выставляется в случае, если студент в полной мере, но на недостаточно высоком уровне отразил отдельные знания, умения и владения, формируемые оцениваемой компетенцией, качественно выполнил вы-

пусковую квалификационную работу, концентрированно изложил их в своем докладе, но при ответах на вопросы заданные членами ГЭК допустил некоторые неточности.

Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» по оцениваемой компетенции выставляется в случае, если студент не в полной мере и на невысоком уровне отразил знания, навыки и умения, формируемые оцениваемой компетенцией, недостаточно качественно выполнил выпускную квалификационную работу, не логично построил доклад по выпускной квалификационной работе, допустил неточности и не аргументированность при ответах на вопросы, заданные членами ГЭК, свидетельствующие о недостатке знаний по проработанной теме.

Оценка «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» по оцениваемой компетенции выставляется в случае, если уровень подготовки студента не отвечает установленным компетенциям, если студент не в полной мере и на низком уровне отразил знания, навыки и умения, формируемые оцениваемой компетенцией, выполнил выпускную квалификационную работу на низком уровне, не аргументировано и неправильно ответил на вопросы членов ГЭК, что свидетельствует о несамостоятельном выполнении работы.

Итоговая оценка по всем оцениваемым компетенциям производится по следующим правилам:

1. Рассчитывается среднеарифметическое значение оценок членов ГЭК по каждой компетенции:

- если среднеарифметическое значение составляет 4,5 и более, то выставляется общая оценка «отлично»;
- если среднеарифметическое значение составляет от 3,5 до 4,49, то выставляется общая оценка «хорошо»;
- если среднеарифметическое значение составляет от 3,0 до 3,49, то выставляется общая оценка «удовлетворительно»;
- если среднеарифметическое значение составляет менее 3,0, то выставляется общая оценка «неудовлетворительно»;
- если среди оценок членов ГЭК имеется одна оценка «неудовлетворительно», то общая оценка «отлично» по оцениваемой компетенции не выставляется;

2. Рассчитывается среднеарифметическое значение оценок по всем компетенциям:

- если среднеарифметическое значение общих оценок по каждой компетенции равно 4,5 и более, то выставляется итоговая оценка «отлично»;
- если среднеарифметическое значение общих оценок по каждой компетенции составляет от 3,5 до 4,49, то выставляется итоговая оценка «хорошо»;
- если среднеарифметическое значение составляет от 3,0 до 3,49, то выставляется общая оценка «удовлетворительно»;
- если среднеарифметическое значение общих оценок по каждой компетенции составляет менее 3,0, то выставляется итоговая оценка «неудовлетворительно»;
- если среди среднеарифметических значений общих оценок по каждой компетенции есть одна оценка «неудовлетворительно», то итоговая оценка «отлично» по оцениваемой компетенции не выставляется.

Полученные общие оценки по компетенциям вносятся в таблицу итоговой оценки защиты ВКР.

Таблица итоговой оценки защиты ВКР студента _____
(Фамилия И.О.)

<i>Общие оценки по компетенциям</i>						<i>Итоговая оценка защиты ВКР</i>
ОПК-4	ОПК-6	ОПК-9	ПК-7	ПК-13	ПК-18	

ВКР, получившая оценку «неудовлетворительно», полностью перерабатывается в сроки, установленные кафедрой по согласованию с деканатом, и защищается в следующем учебном году. Лучшие ВКР по решению кафедры направляются на региональные и всероссийские конкурсы студенческих работ.

Критерии оценки ВКР представлены ниже в таблице.

Критерии оценки выпускной квалификационной работы

№ п.п.	Основные задачи выпускной квалификационной работы	Критерии оценки			
		«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»	«неудовлетворительно»
1	Введение	Полностью отражена актуальность и целесообразность тематики разработки.	В общих словах отражена актуальность тематики разработки	Не отражена актуальность, цель разработки написана формально	Представлены общие фразы не относящиеся к тематики разработки
2	Глава 1 Анализ существующих методов и технических средств для решения данной технической задачи (разработки устройства или системы)	Подробно рассмотрены всевозможные методы и средства решения данной технической задачи: как отечественные, так и зарубежные. Проведен патентный поиск.	Кратко рассмотрены методы и технические средства решения данной технической задачи, проведен патентный поиск.	Рассмотрено только часть методов и технических средств, патентный поиск проведен формально.	Анализ методов и средств решения данной технической задачи отсутствует. Патентный поиск не проведен.
3	Глава 2 Расчетно-конструкторская часть	Подробно разработана структурная схема и электрическая принципиальная схема, подобраны современные ИМС, грамотно и подробно приведен расчет всех функциональных блоков, оценена погрешность.	Укрупненно разработана структурная схема электрическая принципиальная схема разработана на устаревших ИМС, приведен расчет всех функциональных блоков, оценена погрешность.	Структурная и электрическая принципиальная схема содержит ошибки, разработана на старых ИМС, приведен расчет не всех функциональных блоков, не оценена погрешность.	Структурная и электрическая принципиальная схема содержит грубые ошибки, ИМС подобраны не правильно, на приведен расчет принципиальной схемы, нет расчета погрешностей

Прочие главы оцениваются аналогично					
4	Выводы по работе	Выводы сделаны по всему проекту, полные, аргументированные, показывают преимущество предлагаемой разработки.	Выводы представляют собой резюме по основным разделам проекта без достаточной аргументации.	Выводы представляют собой перечень вопросов, разработанных в проекте. Аргументация отсутствует.	Выводы не соответствуют содержанию проекта и предложенных технических решений.
5	Оформление пояснительной записки	Пояснительная записка выполнена с полным соблюдением требований ЕСТД и Стандарта СТО УГАТУ, грамотно, аккуратно.	Пояснительная записка выполнена с незначительными отклонениями от требований ЕСТД и Стандарта СТО УГАТУ, грамотно, в основном аккуратно.	Пояснительная записка выполнена с отклонениями от требований ЕСТД и Стандарта СТО УГАТУ, есть грамматические ошибки, неаккуратно.	Пояснительная записка выполнена с грубыми отклонениями от требований ЕСТД и Стандарта СТО УГАТУ, неграмотно, неаккуратно.
6	Оформление графической записки	Графическая часть проекта выполнена с полным соблюдением требований ЕСКД и Стандарта СТО УГАТУ, аккуратно, с использованием современных прикладных программ.	Графическая часть проекта выполнена с незначительными отклонениями от требований ЕСКД и Стандарта СТО УГАТУ, аккуратно, с незначительными ошибками, с использованием современных прикладных программ.	Графическая часть проекта выполнена с отклонениями от требований ЕСКД и Стандарта СТО УГАТУ, неаккуратно, с ошибками, на устаревших прикладных программах.	Графическая часть выполнена с грубыми отклонениями от требований ЕСКД и Стандарта СТО УГАТУ, неаккуратно, с грубыми ошибками.

7	Степень раскрытия темы и соответствие ТЗ	Полное соответствие результатов работы теме ВКР. Глубокая разработка всех разделов проекта с необходимыми обоснованиями, схемами, расчетами и пояснениями. Полное соответствие результатов работы ТЗ	Результаты работы по всем основным показателям соответствуют теме проекта. Достаточно полная разработка всех разделов проекта с необходимыми схемами, расчетами и пояснениями.	Результаты работы не по всем основным показателям соответствуют теме проекта. Достаточный объем разработки основных разделов проекта. Обоснования и пояснения слабые.	Результаты работы по основным показателям не соответствуют теме проекта. Поверхностная разработка разделов проекта. Обоснования и пояснения отсутствуют или неверные.
8	Наличие и объем исследовательской части	Исследовательский характер основной части проекта. Разработаны оригинальные структурные и принципиальные схемы, предложены нестандартные решения. Результаты работы представлялись на конференциях	Исследовательский характер специальной части проекта. Использование стандартных и схмотехнических решений. Результаты работы представлялись на конференциях.	Формально выполнена основная часть. Схмотехнические решения зачастую ошибочны, результаты работы не представлялись на конференциях.	Исследовательская часть в ВКР отсутствуют. Грубые ошибки в схемах.
9	Публичная защита выпускной квалификационной работы	Демонстрируется высокий уровень знаний фундаментальных положений, теорий, используемых в работе. Студент свободно оперирует этими знаниями, терминами. Доклад по	Демонстрируется высокий уровень знаний, но допускаются неточности, которые после замечаний студент самостоятельно исправляет. Доклад по представленной работе глубоко продуман и структурирован.	Демонстрируется невысокий уровень знаний, допускаются неточности, которые после замечаний студент не всегда может исправить. Доклад по представленной работе достаточно целостен, однако имеет место хаотичность изложения.	Демонстрируется низкий уровень знаний. После замечаний студент не может самостоятельно исправить допущенные ошибки. Доклад по представленной работе плохо продуман, нелогичен, не структурирован. Отсутствует или плохо подобран необходимый для понимания

		представленной работе глубоко продуман, структурирован, последователен, логичен. Применен необходимый для понимания изложения демонстрационный материал. Ответы на задаваемые докладчику вопросы показывают глубокое владение материалом.	Допустима некоторая хаотичность изложения, без потери логики. Применен необходимый для понимания изложения демонстрационный материал. Ответы на задаваемые вопросы показывают понимание материала.	Используемый демонстрационный материал недостаточно информативен, не точно отражает полученные результаты. Ответы на задаваемые вопросы показывают понимание материала, однако недостаточно полны.	изложения демонстрационный материал. Ответы на задаваемые вопросы показывают слабое или полное не владение материалом.
--	--	---	--	--	--

4 Проведение ГИА для лиц с 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 проведения государственной итоговой аттестации представлены отдельным документом, являющимся частью программы государственной итоговой аттестации.