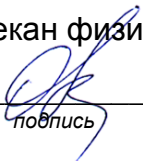


**МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
“ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ”  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)**

---

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан физического факультета

  
*подпись*

**(Овчинников О.В.)**  
*расшифровка подписи*

27.06.2024

**Выполнение и защита выпускной квалификационной работы  
по направлению подготовки магистров  
11.03.04 ЭЛЕКТРОНИКА И НАНОЭЛЕКТРОНИКА**

Профиль – Интегральная электроника и наноэлектроника

Квалификация (степень) выпускника  
Бакалавр

Программа рекомендована НМС физического факультета от 26.06.2024, протокол № 6

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. Общие положения .....	3
2. Содержание итоговых испытаний.....	3
2.1. Виды и задачи профессиональной деятельности выпускника.....	3
2.2. Требования к результатам освоения ОПОП магистратуры .....	5
3. Требования к выпускной квалификационной работе .....	13
3.1. Виды выпускной квалификационной работы .....	14
3.2. Структура ВКР .....	14
3.3. Критерии оценки ВКР .....	15
3.4. Рекомендации по проведению защиты ВКР .....	16
Приложение 1. Форма задания на выполнение ВКР.....	18
Приложение 2. Форма титульного листа ВКР .....	19
Приложение 3. Форма отзыва на ВКР .....	20
Приложение 4. Форма рецензии на ВКР .....	21
Приложение 5. Образец оценочного листа члена ГАК.....	22
Приложение 6. Образец оценочного листа ВКР .....	23

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Основная профессиональная образовательная программа, реализуемая в Воронежском государственном университете по направлению подготовки бакалавров 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника», профиль «Интегральная электроника и нанoeлектроника», предусматривает в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом ФГОС по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 927, государственную итоговую аттестацию в виде защиты выпускной квалификационной работы.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ИТОВОВЫХ ИСПЫТАНИЙ

### 2.1. Виды и задачи профессиональной деятельности выпускника

В соответствии с ФГОС ВО по направлению 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника выпускник подготовлен к следующим видам профессиональной деятельности: проектно-конструкторской, производственно-технологической.

Бакалавр по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника должен решать профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности и магистерской программой (табл. 1)

Таблица 1

Перечень задач профессиональной деятельности

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
40.035 Инженер-конструктор аналоговых сложно-функциональных блоков (СФ-блоков)	Проектно-конструкторский	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования электронных средств, схем и устройств различного функционального назначения;</li> <li>- расчет и проектирование электронных средств, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;</li> <li>- разработка проектной и технической документа-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Компоненты электронной техники; электронные приборы, устройства, установки; изделия «система в корпусе»; аналоговые и цифровые СФ-блоки; методы исследования, проектирования и конструирования изделий электронной техники; математические модели и алгоритмы решения типовых задач проектирования изделий электронной техники; современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий элек-</li> </ul>

		ции, оформление законченных проектно-конструкторских работ; контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	троники и наноэлектроники.
40.058 Инженер-технолог по производству изделий радиоэлектронных средств	Производственно-технологический	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Внедрение результатов исследований и разработок в производство; выполнение работ по технологической подготовке производства материалов и изделий радиоэлектронных средств;</li> <li>- модернизация и внедрение новых процессов и оборудования для производства изделий радиоэлектронных средств;</li> <li>- модернизация существующих и внедрение новых методов и оборудования для измерений параметров изделий радиоэлектронных средств;</li> <li>- контроль соблюдения требований техники безопасности на производстве.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Материалы и компоненты электронной техники; изделия «система в корпусе»; технологические процессы производства, диагностическое и технологическое оборудование, алгоритмы решения типовых задач моделирования технологических процессов, современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования технологических процессов создания радиоэлектронных средств</li> </ul>

## 2.2. Требования к результатам освоения ОПОП

Результаты освоения ОПОП ВО определяются приобретаемыми бакалавром компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

Выпускник, освоивший ОПОП бакалавриата, должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

ОПК-1 - способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности;

ОПК-2 - способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных;

ОПК-3 - способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности;

ОПК-4 - способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;

ОПК-5 - способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения;

а также профессиональными компетенциями, устанавливаемыми вузом:

ПК-1 - способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;

ПК-2 - Способен выполнять моделирование элементов интегральных схем и принимать решения об уточнении первичного схемотехнического описания на основе результатов анализа и верификации результатов моделирования;

ПК-3 - способен выполнять работы по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники;

ПК-4 - готов организовывать метрологическое обеспечение производства материалов и изделий электронной техники;

ПК-5 - Способен разрабатывать эскизные топологические представления элементов интегральных схем;

ПК-7 - способен проводить технологические процессы производства материалов и изделий электронной техники.

В результате освоения ОПОП бакалавриата у выпускника должны быть сформированы следующие компетенции (таблица 2):

Таблица 2

Код	Наименование компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ОПК-1	Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ОПК-1.1	Демонстрирует знания фундаментальных законов природы и основных физических и математических законов	<i>Знать:</i> фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы <i>Уметь</i> выявлять естественнонаучную сущность проблем в профессиональной сфере.
		ОПК-1.2	Применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	<i>Уметь:</i> применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера в профессиональной сфере деятельности
		ОПК-1.3	Использует положения, законы и методы естественных наук для решения	<i>Уметь</i> решать инженерные задачи в сфере профессиональной деятельности с использованием положений, законов и методов естественных наук; <i>Владеть:</i> - передовым отече-

				<p>ственным и зарубежным опытом в профессиональной сфере деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач</li> </ul>
ОПК-2	Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	ОПК-2.1	Находит и критически анализирует научно-техническую информацию, необходимую для решения поставленной задачи	<p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить и критически анализировать научно-техническую информацию, необходимую для решения поставленной задачи;</li> <li>- проводить критический анализ новых идей и возможность их реализации при решении инженерных задач в профессиональной сфере деятельности.</li> </ul> <p><i>Владеть</i> навыками методологического анализа научного исследования и его результатов.</p>
		ОПК-2.2	Определяет в рамках поставленной инженерной задачи совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих её достижение	<i>Знать</i> методы математического моделирования объектов микро- и нанoeлектроники.
		ОПК-2.3	Определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач	<i>Уметь</i> аргументированно защищать результаты научно-практических исследований.
		ОПК-2.4	Выбирает способы и средства измерений для проведения экспериментальных исследований	<i>Уметь</i> обосновать выбор способов и средств для проведения экспериментальных исследований
		ОПК-2.5	Применяет способы и методы обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений	<p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способами и методами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений</li> </ul>

ОПК-3	Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	ОПК-3.1	Использует информационно-коммуникационные технологии для поиска необходимой информации в своей предметной области	<i>Знать</i> современные информационные технологии. <i>Уметь</i> использовать современные информационные технологии для повышения эффективности выполняемых исследований в профессиональной сфере деятельности. <i>Владеть</i> современными информационными технологиями.
		ОПК-3.2	Применяет современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации	<i>Уметь</i> : - применять информацию для решения инженерных задач; - использовать современные методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации; <i>Владеть</i> современными информационными технологиями.
		ОПК-3.3	Соблюдает требования информационной безопасности	<i>Знать</i> современные требования к обеспечению информационной безопасности
ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1	Применяет современные интерактивные программные комплексы для создания и редактирования текстов, изображений и чертежей	<i>Уметь</i> осуществлять выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для создания и редактирования текстов, изображений и чертежей
		ОПК-4.2	Использует современные компьютерные технологии для подготовки текстовой, графической, проектно-конструкторской и производственно-технологической документации в своей предметной области	<i>Владеть</i> : - современными компьютерными технологиями для подготовки текстовой, графической, проектно-конструкторской и производственно-технологической документации в своей предметной области - современными программными средствами (CAD) моделирования, оптимального проекти-

				рования и конструирования приборов, схем и устройств электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения.
		ОПК-4.3	Выбирает и использует необходимые программные средства для решения задач профессиональной деятельности	<i>Знать</i> математический аппарат для проведения научных исследований. <i>Уметь</i> : - применять математический аппарат для решения инженерных задач в области микро- и нанoeлектроники; - разрабатывать программно-математическое обеспечение для проведения научных исследований .
ОПК-5	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-5.1	Владеет навыками построения алгоритмов	<i>Владеть</i> : - навыками построения алгоритмов
		ОПК-5.2	Разрабатывает компьютерные программы с учетом поставленных целей и задач, а также особенностей предметной области	<i>Уметь</i> : разрабатывать компьютерные программы с учетом поставленных целей и задач, а также особенностей предметной области
		ОПК-5.3	Применяет на практике операционные системы и оболочки, современные среды разработки прикладного программного обеспечения	<i>Уметь</i> Применять операционные системы и оболочки, современные среды разработки прикладного программного обеспечения при решении практических задач



ПК-1	Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	ПК-1.1	Проводит сравнительный анализ существующих способов реализации цифровых и аналоговых СФ-блоков и на его основе разрабатывает общую архитектуру проектируемых СФ-блоков	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- существующие способы реализации цифровых и аналоговых СФ-блоков</li> </ul> <p><i>Уметь</i> проводить сравнительный анализ существующих способов реализации цифровых и аналоговых СФ-блоков;</p> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками реализации цифровых и аналоговых СФ-блоков</li> <li>- навыками разработки архитектуры изделий микро- и нанoeлектроники.</li> </ul>
ПК-2	Способен выполнять моделирование схем отдельных аналоговых блоков и принимать решения об уточнении первичного схемотехнического описания на основе результатов анализа и верификации результатов моделирования	ПК-2.2	Анализирует результаты схемотехнического моделирования и формирует отчеты о временных, частотных и мощностных характеристиках цифровых и аналоговых СФ-блоков	<p><i>Знать</i> параметры и свойства материалов для изделий «система в корпусе».</p> <p><i>Уметь</i> обоснованно выбирать материалы для изделий «система в корпусе».</p>
		ПК-2.3	Разрабатывает на основании результатов схемотехнического моделирования предложения о смене электрической схемы СФ-блока и коррекции первичного технического задания	<p><i>Знать</i> технологические, технические условия и ограничения на процесс производства изделий «система в корпусе».</p> <p><i>Уметь</i> - методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронной компонентной базы с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств. формулировать технологические, технические условия и ограничения на процесс производства проектируемого изделия «система в корпусе».</p>

ПК-3	Способен выполнять работы по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники	ПК-3.1	Выбирает конструкционные материалы и определяет типоразмеры заготовок для изделий микроэлектроники	<i>Знать</i> основы функционирования разрабатываемых аналоговых и аналого-цифровых узлов СнК. <i>Уметь</i> формулировать технические требования к созданию аналоговых и аналого-цифровых узлов СнК.
ПК-4	Готов организовать метрологическое обеспечение производства материалов и изделий электронной техники	ПК-4.3	Готовит предложения по повышению точности технологических операций, предупреждению и устранению брака при изготовлении изделий микроэлектроники	<i>Уметь</i> анализировать литературные и патентные источники при разработке изделий микро- и нанoeлектроники. <i>Владеть</i> навыками оформления результатов испытаний поведенческой модели СнК.
ПК-7	Способен проводить технологические процессы производства материалов и изделий электронной техники	ПК-7.3	Решает технологические проблемы, возникающие в процессе производства изделий микроэлектроники	<i>Знать</i> структуру аналоговой части СнК <i>Уметь</i> структурировать аналоговую часть СнК с целью разделения на функциональные блоки <i>Владеть</i> методикой построения списка соединений в СнК для технического задания на выполнение проектных работ

Требования к результатам освоения данной ОПОП бакалавриата по направлению 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника», проверяемые при выполнении и защите ВКР, приведены в таблице 3.

Таблица 3

Требования к результатам освоения программы (знания, умения, навыки и компетенции)		Защита ВКР	Примечание
ОПК-1	Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	X	
ОПК-2	Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	X	
ОПК-3	Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в	X	

	требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности		
ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	X	
ОПК-5	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	X	
ПК-1	Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	X	
ПК-2	Способен выполнять моделирование схем отдельных аналоговых блоков и принимать решения об уточнении первичного схемотехнического описания на основе результатов анализа и верификации результатов моделирования	X	
ПК-3	Способен выполнять работы по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники	X	Промежуточная аттестация
ПК-4	Готов организовывать метрологическое обеспечение производства материалов и изделий электронной техники	X	Промежуточная аттестация
ПК-7	Способен проводить технологические процессы производства материалов и изделий электронной техники	X	Промежуточная аттестация

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ

ВКР представляет собой законченную теоретическую или экспериментальную работу, связанную с решением актуальных задач, определяемых особенностями подготовки по бакалаврской программе направления 11.03.04 Электроника и наноэлектроника.

ВКР оформляется в виде рукописи.

ВКР выполняется при прохождении производственных практик.

#### 3.1. Виды выпускной квалификационной работы

Тематика ВКР направлена на решение профессиональных задач:

- экспериментальное исследование объектов электроники и наноэлектроники с целью создания новых материалов, технологий, компонентов и приборов;
- математическое моделирование структур, приборов и технологий с целью оптимизации их параметров;
- приборно-технологическое проектирование в специализированных пакетах, разработка специального программного обеспечения для решения производственных и проектных задач в области микро- и наноэлектроники.

### **3.2. Структура ВКР**

Выпускная квалификационная работа включает:

- задание на выполнение выпускной квалификационной работы (приложение 1);
- титульный лист (приложение 2);
- содержание;
- введение;
- основную часть;
- заключение;
- список литературы;
- приложения.

Объем текстовых материалов и количество приложений ВКР регламентируется в зависимости от тематики выполненной работы. Рекомендуемый объем до 60 машинописных страниц; приложения до 10 машинописных страниц, библиография 20-30 наименований, включая работы на иностранном языке.

Во введении к ВКР необходимо:

- определить актуальность выбранной темы (т.е. оценить значение проблемы с точки зрения современной науки и отметить значимость ее исследования);
- сформулировать цель и задачи исследования;
- привести анализ литературы по проблеме исследования;
- указать объект и предмет исследования.

В основной части формируется понятийный аппарат, используемый в работе; приводятся постановка задачи, ее проектное решение и реализация.

В заключении формулируются выводы; даются практические рекомендации; намечаются перспективы исследования.

Список литературы содержит перечень изученной и упоминаемой в тексте ВКР литературы по проблеме.

В приложениях приводится полный перечень примеров, образцов, таблиц, графиков, гистограмм, отражающих результаты исследования; исходные тексты разработанных программных продуктов.

### **3.3. Критерии оценки ВКР**

ВКР оценивается по следующим критериям:

- актуальность темы исследования и ее соответствие современным представлениям;
- теоретическая и практическая ценность работы;

– содержание работы – соответствие содержания работы заявленной теме, четкость в формулировке объекта и предмета, целей и задач исследования, обоснованность выбранных методов решения задачи; полнота и обстоятельность раскрытия темы;

– использование источников – качество подбора источников, наличие внутритекстовых ссылок на использованную литературу, корректность цитирования, правильность оформления библиографического списка;

– качество оформления текста – общая культура представления материала, соответствие текста научному стилю речи, соответствие государственным стандартам оформления научного текста;

– качество защиты, т.е. способность кратко и точно излагать свои мысли и аргументировать свою точку зрения.

### Шкала оценивания ВКР

Актуальность темы:

“5” – Разрабатывается первоочередная, малоизученная тематика

“4” – Разрабатывается актуальная тематика

“3” – Затрагиваются актуальные вопросы наноэлектроники

“2” – Разрабатываемая тематика неактуальна

Теоретическая и практическая ценность:

“5” - Работа обладает новизной, имеет определенную теоретическую или практическую ценность

“4” - Отдельные положения работы могут быть новыми и значимыми в теоретическом или практическом плане

“3” - Работа представляет собой изложение известных фактов, не содержит рекомендаций по их практическому использованию

“2” - Полученные результаты или решение задачи не являются новыми

Содержание работы

“5” - Содержание полностью соответствует заявленной теме; цели и задачи работы сформулированы четко. Тема раскрыта полностью. Работа отличается логичностью и композиционной стройностью. Выводы обоснованы и полностью самостоятельны. “4”

- Содержание работы соответствует заявленной теме, однако она не раскрыта достаточно обстоятельно. Работа выстроена логично. Выводы обоснованы, но не вполне самостоятельны

“3” - Содержание работы не полностью соответствует заявленной теме, либо тема раскрыта недостаточно полно. Выводы не ясны.

“2” - Содержание работы не раскрывает заявленную тему. Выбранные методики не обоснованы. Значимые выводы отсутствуют.

Использование источников:

“5” – Общее количество используемых источников 25 и более, включая литературу на иностранных языках. Используется литература последних лет издания. Внутритекстовые ссылки и библиография оформлены в соответствии с ГОСТом.

“4” - Общее количество используемых источников не соответствует норме. Имеются погрешности в оформлении библиографического аппарата.

“3” - Количество используемых источников недостаточно или отсутствуют источники по теме работы. Используется литература давних лет издания. Имеются серьезные ошибки в оформлении библиографии.

“2” - Изучено малое количество литературы. Нет источников на иностранных языках. Нарушены правила внутритекстового цитирования, список литературы оформлен не по ГОСТ.

Качество оформления:

“5” – Текст работы соответствует научному стилю речи. Работа выполнена с соблюдением полиграфических стандартов.

“4” – Текст работы в основном соответствует научному стилю речи. Имеются схемы, таблицы и иной визуальный материал, облегчающий восприятие текста. Имеются погрешности в соблюдении полиграфических стандартов.

“3” - Отсутствуют средства систематизации и визуализации результатов. Имеются значительные стилистические погрешности.

“2” - Текст работы не принадлежит к научному стилю речи. Работа не соответствует полиграфическим стандартам.

Качество устной защиты:

“5” – Студент показывает хорошее знание вопроса, кратко и точно излагает свои мысли, умело ведет дискуссию с членами ГАК. Во время защиты используется иллюстративный материал

“4” – Студент владеет теорией вопроса, доходчиво излагает свои мысли, однако ему не всегда удается аргументировать свою точку зрения при ответе на вопросы членов ГАК

“3” - Затрудняется в кратком и четком изложении результатов своей работы. Не умеет аргументировать свою точку зрения.

“2” – Плохо разбирается в теории вопроса. Не может кратко изложить результаты своей работы. Не отвечает на вопросы членов ГАК.

### **3.4 Рекомендации по проведению защиты ВКР**

#### **3.4.1. Процедура защиты ВКР**

Защита ВКР проходит на открытых заседаниях ГАК с участием не менее двух третей ее состава и председателя ГАК .

3.4.2 Студент допускается к защите в ГАК при наличии ВКР, рекомендованной к защите заседанием кафедры, и отзыва руководителя (приложение 3). Присутствие руководителя является желательным.

Отзыв отсутствующего руководителя зачитывает секретарь ГАК.

Процедура защиты каждого студента предусматривает:

- представление председателем ГАК защищаемого студента, оглашение темы работы, руководителя;
- доклад студента по результатам работы (7-10 минут);
- вопросы членов ГАК защищаемому студенту;

- выступление руководителя ВКР или зачитывание отзыва руководителя;
- дискуссия по дипломной работе;
- заключительное слово защищающегося (1-2 минуты).

3.4.3 По окончании всех запланированных на данное заседание защит, ГАК проводит закрытое заседание, на котором определяются оценки каждого и защищавшихся по шкале «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Решение по каждой выпускной квалификационной работе фиксируется в оценочном листе ВКР (приложение 4).

Каждое заседание ГАК завершается оглашением председателем ГАК оценок ВКР, сообщением о присвоении квалификации, рекомендаций для поступления в магистратуру, рекомендаций к опубликованию результатов работы, рекомендаций к внедрению в учебный процесс. Эта часть заседания ГАК является открытой.

#### 3.4.4 Примерное содержание выступления на защите ВКР

На защиту выносятся основные положения, содержащиеся во введении (актуальность темы, предмет, объект исследования и т.д.), дается общая характеристика работы, определяются основные теоретические понятия.

Если в ВКР использовались оригинальные методики, дается их описание.

Основная часть выступления должна быть посвящена полученным результатам и выводам (при необходимости практические рекомендации по применению полученных данных).

**Форма задания на выполнение**  
**выпускной квалификационной работы**  
**ФГБОУ ВО «ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Физический факультет

Кафедра физики полупроводников и микроэлектроники

УТВЕРЖДАЮ  
 Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_  
*подпись,                      расшифровка подписи*  
 \_\_.\_\_.20\_\_

**ЗАДАНИЕ**  
 на выполнение выпускной квалификационной работы

студенту \_\_\_\_\_  
*Фамилия, имя, отчество полностью*

Тема работы \_\_\_\_\_

утверждена решением ученого совета физического факультета от \_\_.\_\_.20\_\_ Срок сдачи студентом законченной работы: \_\_.\_\_.20\_\_ Календарный план:

Задание	Срок выполнения

Задание принял к исполнению студент \_\_\_\_\_  
*Подпись,                      расшифровка подписи*

Руководитель \_\_\_\_\_  
*Подпись,                      расшифровка подписи*

-----  
 Выпускная квалификационная работа представлена на кафедру \_\_.\_\_.20\_\_  
 Выпускная квалификационная работа на тему \_\_\_\_\_

Допущена к защите в ГАК \_\_.\_\_.20\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
*Подпись,                      расшифровка подписи*



**Форма титульного листа выпускной квалификационной работы**

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» (ФГБОУ ВО «ВГУ»)

Физический факультет

Кафедра \_\_\_\_\_

<Тема выпускной квалификационной работы >

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА  
Направление 11.03.04 Электроника и микроэлектроника

Программа Интегральная электроника и микроэлектроника

Зав.кафедрой \_\_\_\_\_ .\_\_\_.20\_\_  
*Подпись, ученая степень, звание, расшифровка подписи*

Студент \_\_\_\_\_  
*Подпись, расшифровка подписи*

Руководитель \_\_\_\_\_  
*Подпись, ученая степень, звание, расшифровка подписи*

Научный консультант \_\_\_\_\_  
*Подпись, ученая степень, звание, расшифровка подписи*

Воронеж 20\_\_

**Форма отзыва на выпускную квалификационную работу**

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» (ФГБОУ ВО «ВГУ»)  
Физический факультет

**ОТЗЫВ**

руководителя на выпускную квалификационную работу студента \_\_\_\_\_ курса,  
обучающегося по направлению 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника» на тему

---

---

В отзыве должны быть отражены:

1. Общая характеристика работы.
2. Актуальность темы.
3. Соответствие темы работы ее содержанию, полнота раскрытия темы.
4. Степень изучения студентом источников и передового опыта в соответствующей сфере.
5. Теоретический уровень исследования, новизна и практическое значение выводов.
6. Недостатки работы.
7. Рекомендации по дальнейшему использованию результатов работы: их опубликование, внедрение в образовательный процесс и т.д. Общий вывод.
8. Оценка по шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»

Руководитель \_\_\_\_\_  
(должность, ученая степень, ученое звание)

\_\_\_\_\_.20\_\_\_\_\_  
подпись, расшифровка подписи

## Приложение 4

тематика

“4” – Разрабатывается актуальная тематика

“3” – Затрагиваются актуальные вопросы наноэлектроники

“2” – Разрабатываемая тематика неактуальна

2. Теоретическая и практическая ценность:

“5” - Работа обладает новизной, имеет определенную теоретическую или практическую ценность

“4” - Отдельные положения работы могут быть новыми и значимыми в теоретическом или практическом плане

“3” - Работа представляет собой изложение известных фактов, не содержит рекомендаций по их практическому использованию

“2” - Полученные результаты или решение задачи не являются новыми

3. Содержание работы

“5” - Содержание полностью соответствует заявленной теме; цели и задачи работы сформулированы четко. Тема раскрыта полностью. Работа отличается логичностью и композиционной стройностью. Выводы обоснованы и полностью самостоятельны.

“4” - Содержание работы соответствует заявленной теме, однако она не раскрыта достаточно обстоятельно. Работа выстроена логично. Выводы обоснованы, но не вполне самостоятельны

“3” - Содержание работы не полностью соответствует заявленной теме, либо тема раскрыта недостаточно полно. Выводы не ясны.

“2” - Содержание работы не раскрывает заявленную тему. Выбранные методики не обоснованы. Значимые выводы отсутствуют.

4. Использование источников:

“5” – Общее количество используемых источников 25 и более, включая литературу на иностранных языках. Используется литература последних лет издания. Внутритекстовые ссылки и библиография оформлены в соответствии с ГОСТом. “4” - Общее количество используемых источников не соответствует норме. Имеются погрешности в оформлении библиографического аппарата.

“3” - Количество используемых источников недостаточно или отсутствуют источники по теме работы. Используется литература давних лет издания. Имеются серьезные ошибки в оформлении библиографии.

“2” - Изучено малое количество литературы. Нет источников на иностранных языках. Нарушены правила внутритекстового цитирования, список литературы оформлен не по ГОСТ.

5. Качество оформления:

“5” – Текст работы соответствует научному стилю речи. Работа выполнена с соблюдением полиграфических стандартов.

“4” – Текст работы в основном соответствует научному стилю речи. Имеются схемы, таблицы и иной визуальный материал, облегчающий восприятие текста. Имеются погрешности в соблюдении полиграфических стандартов.

“3” - Отсутствуют средства систематизации и визуализации результатов. Имеются значительные стилистические погрешности.

“2” - Текст работы не принадлежит к научному стилю речи. Работа не соответствует полиграфическим стандартам.

6. Качество устной защиты:

“5” – Студент показывает хорошее знание вопроса, кратко и точно излагает свои мысли, умело ведет дискуссию с членами ГАК. Во время защиты используется иллюстративный материал

“4” – Студент владеет теорией вопроса, доходчиво излагает свои мысли, однако ему не всегда удается аргументировать свою точку зрения при ответе на вопросы членов ГАК

“3” - Затрудняется в кратком и четком изложении результатов своей работы. Не умеет аргументировать свою точку зрения.

“2” – Плохо разбирается в теории вопроса. Не может кратко изложить результаты своей работы. Не отвечает на вопросы членов ГАК.

Председатель ГАК \_\_\_\_\_ .\_\_\_\_.20\_\_  
*Подпись, расшифровка подписи*

Секретарь ГАК \_\_\_\_\_ .\_\_\_\_.20\_\_