

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

«УТВЕРЖДАЮ»  
Председатель Ученого совета  
факультета радиотехники и электроники

проф. Небольсин В.А. \_\_\_\_\_  
(подпись)  
\_\_\_\_\_ 2017 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б2.Н.1; Б2.Н.2 Научно-исследовательская работа**  
(наименование дисциплины по учебному плану ООП)

для направления подготовки (специальности): **11.04.04 Электроника и нанoeлектроника**  
(код, наименование)

Профиль подготовки, магистерская программа:  
**«Приборы и устройства в микро- и нанoeлектронике»**  
(название профиля, магистерской программы, специализации по УП)

Форма обучения **очная** Срок обучения **нормативный**

Кафедра **полупроводниковой электроники и нанoeлектроники**  
(наименование кафедры-разработчика УМКД)

УМКД разработал: **Рембеза С.И., д.ф.-м.н.**  
(Ф.И.О., ученая степень авторов разработки)

Рассмотрено и одобрено на заседании методической комиссии **ФРТЭ**  
(наименование факультета)

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

Председатель методической комиссии **Коровин Е.Н.**  
(Ф.И.О)

Воронеж 2017 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
 ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
 ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
 «ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
 (ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

«УТВЕРЖДАЮ»  
 Председатель Ученого совета  
 факультета радиотехники и электроники  
 проф. Небольсин В.А. \_\_\_\_\_  
 (подпись)  
 \_\_\_\_\_ 2017 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Б2.Н.1; Б2.Н.2 Научно-исследовательская работа**

(наименование дисциплины (модуля) по УП)

**Закреплена за кафедрой:** полупроводниковой электроники и наноэлектроники

**Направление подготовки (специальности):** 11.04.04 Электроника и наноэлектроника  
 (код, наименование)

**Профиль подготовки, магистерская программа:**  
«Приборы и устройства в микро- и наноэлектронике»  
 (название профиля по УП)

**Часов по УП: 1188; Часов по РПД: 1188;**

**Часов по УП (без учета часов на экзамены): 1188; Часов по РПД: 1188;**

**Часов на самостоятельную работу по УП: 1188;**

**Часов на самостоятельную работу по РПД: 1188;**

**Общая трудоемкость в ЗЕТ: 33;**

**Виды контроля в семестрах (на курсах):** Экзамены - 0; Зачеты (с оценкой) – 1, 2, 4;

Курсовые проекты - 0; Курсовые работы - 0.

**Форма обучения:** очная;

**Срок обучения:** нормативный.

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Вид занятий	№ семестров, число учебных недель в семестрах																		
	1 / 18		2 / 18		3 / 18		4 / 18		5 / 18		6 / 18		7 / 18		8 / 10		Итого		
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	
Лекции																			
Лабораторные																			
Практические																			
Ауд. занятия																			
<b>Сам. работа</b>	378	378	378	378			432	432									1188	1188	
<b>Итого</b>	378	378	378	378			432	432									1188	1188	

**Сведения о ФГОС ВО, в соответствии с которым разработана рабочая программа дисциплины (модуля) – 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника» квалификация «Магистр». Утвержден приказом Министерства образования Российской Федерации от 30 октября 2014 г. № 1407.**

**Программу составил:** \_\_\_\_\_ д.ф.-м.н., Рембеза С.И.  
(подпись, ученая степень, ФИО)

**Рецензент (ы):** \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины составлена на основании учебного плана подготовки магистров по направлению 11.04.04 “Электроника и наноэлектроника”, направленности “«Приборы и устройства в микро- и наноэлектронике»”

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры полупроводниковой электроники и наноэлектроники

протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 2017 г.

Зав. кафедрой ППЭНЭ \_\_\_\_\_ С.И. Рембеза

## **Введение**

Программа научно-исследовательской работы регулирует вопросы ее организации и проведения для магистрантов очной формы обучения факультета информационных технологий по направлению подготовки 11.04.04 – Электроника и наноэлектроника в Государственном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Воронежский государственный технический университет» (далее – университет).

Настоящее Положение разработано в соответствии с Законом Российской Федерации «Об образовании», Федеральным законом «О высшем и послевузовском профессиональном образовании» от 22 августа 1996 г. № 125-ФЗ, Трудовым кодексом Российской Федерации от 30.12.2001 г. №197-ФЗ, Постановлением Правительства Российской Федерации от 05.04.2001 г. № 264 «Об утверждении типового положения об образовательном учреждении высшего профессионального образования (высшем учебном заведении) Российской Федерации», Государственным образовательным стандартам высшего профессионального образования по направлению подготовки 11.04.04 – Электроника и наноэлектроника.

Настоящая Программа определяет понятие научно-исследовательской работы магистрантов, порядок ее организации и руководства, раскрывает содержание и структуру работы, требования к отчетной документации.

## **1. Общие положения**

1.1. Магистр электроники и нанoeлектроники - это широко эрудированный специалист, владеющий методологией и методикой научного творчества, современными информационными технологиями, имеющий навыки анализа и синтеза разнородной информации, способный самостоятельно решать научно-исследовательские задачи, разрабатывать и управлять проектами, подготовленный к научно-исследовательской, аналитической и педагогической деятельности. Тесная интеграция образовательной, научно-исследовательской, научно-практической и научно-педагогической подготовки, предусмотренная Государственным образовательным стандартом ВО по направлению 11.04.04 – Электроника и нанoeлектроника, позволяет подготовить магистров, владеющих всеми необходимыми компетенциями, способных к решению сложных профессиональных задач, организации новых областей деятельности.

1.2. В соответствии с Государственным образовательным стандартом Высшего образования по направлению 11.04.04 – Электроника и нанoeлектроника - основная образовательная программа подготовки магистров состоит из образовательной и научно-исследовательской составляющих. Научно-исследовательская работа магистранта включает:

- научно-исследовательскую работу в семестре;
- научно-исследовательскую практику;
- научно-педагогическую практику;
- подготовку магистерской диссертации и итоговую государственную аттестацию, в том числе защиту выпускной квалификационной работы - магистерской диссертации.

1.3. Научно-исследовательская работа в семестре (далее - НИР) является обязательной составляющей образовательной программы подготовки магистра и направлена на формирование общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 11.04.04 – Электроника и нанoeлектроника.

1.4. НИР предполагает исследовательскую работу, направленную на развитие у магистрантов способности к самостоятельным теоретическим и практическим суждениям и выводам, умений объективной оценки научной информации, свободы научного поиска и стремления к применению научных знаний в образовательной деятельности.

1.5. НИР предполагает, как общую программу для всех магистрантов, обучающихся по конкретной образовательной программе, так и индивидуальную

программу, направленную на выполнение конкретного задания.

1.6. НИР магистрантов проводится на выпускающей кафедре полупроводниковой электроники и наноэлектроники, а также на базе научно-исследовательских и образовательных учреждений, научно-исследовательских лабораторий и центров, кафедр и филиалов кафедр университета.

## **2. Цели и задачи научно-исследовательской работы**

2.1. Основной целью НИР магистранта является развитие способности самостоятельного осуществления научно-исследовательской работы, связанной с решением сложных профессиональных задач в инновационных условиях.

2.2. Научно-исследовательская работа в семестре выполняется студентом-магистрантом под руководством научного руководителя. Направление научно-исследовательских работ магистранта определяется в соответствии с магистерской программой и темой магистерской диссертации.

2.3. Задачами НИР являются:

- обеспечение становления профессионального научно-исследовательского мышления магистрантов, формирование у них четкого представления об основных профессиональных задачах, способах их решения;

- формирование умений использовать современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации, полученных экспериментальных и эмпирических данных, владение современными методами исследований;

- формирование готовности проектировать и реализовывать в образовательной практике новое содержание учебных программ, осуществлять инновационные образовательные технологии;

- обеспечение готовности к профессиональному самосовершенствованию, развитию инновационного мышления и творческого потенциала, профессионального мастерства;

- самостоятельное формулирование и решение задач, возникающих в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности и требующих углубленных профессиональных знаний;

- проведение библиографической работы с привлечением современных информационных технологий.

2.4. Выпускающая кафедра (Полупроводниковой электроники и наноэлектроники), на которой реализуется магистерская программа, определяет специальные требования к подготовке магистранта по научно-исследовательской части программы. К числу специальных требований относится:

- владение современной проблематикой данной отрасли знания;
- знание истории развития конкретной научной проблемы, ее роли и места в изучаемом научном направлении;
- наличие конкретных специфических знаний по научной проблеме, изучаемой магистрантом;
- умение практически осуществлять научные исследования, экспериментальные работы в той или иной научной сфере, связанной с магистерской программой (магистерской диссертацией);
- умение работать с конкретными программными продуктами и конкретными ресурсами Интернета и т.п.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения научно-исследовательской работы:

ПК-1	готовностью 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-5	способностью делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения
ПКВ-1	способность к восприятию, разработке и критической оценке новых способов проектирования твердотельных приборов и устройств
ПКВ-3	способность аргументировано идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере электроники и нанoeлектроники, проектирования, технологии изготовления и применения новых функциональных материалов и устройств

### В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	современные проблемы тематики исследований по выбранной теме (ПК-1);
3.1.2	состояние, проблемы, перспективы развития и использование достижений в области тематики своих исследований (ПК-1);
3.1.3	современные модели физических явлений (ПК-1);
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	проводить анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по теме исследований (ПКВ-1);
3.2.2	применять информационные технологии в научных исследованиях и программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере (ПКВ-1);
3.2.3	применять физические принципы и явления для решения прикладных задач в области электроники и нанoeлектроники (ПКВ-1);

	<b>Владеть:</b>
3.3.1	методикой экспериментальных и теоретических исследований с применением современных информационных технологий в рамках поставленной задачи с анализом полученных результатов (ПКВ-3);
3.3.2	навыками организации научно-исследовательских и научно-производственных работ и управлению коллективом (ПК-5).

#### 4. Содержание научно-исследовательской работы

4.1. Содержание НИР определяется кафедрой полупроводниковой электроники и наноэлектроники, осуществляющей магистерскую подготовку.

НИР в семестре может осуществляться в следующих формах:

- научно-исследовательская работа в рамках госбюджетной научно-исследовательской работы кафедры полупроводниковой электроники и наноэлектроники (сбор, анализ научно-теоретического материала, сбор эмпирических данных, интерпретация экспериментальных и эмпирических данных);

- выполнение научно-исследовательских видов деятельности в рамках грантов, осуществляемых на кафедре полупроводниковой электроники и наноэлектроники;

- участие в решение научно-исследовательских работ, выполняемых кафедрой полупроводниковой электроники и наноэлектроники в рамках договоров с предприятиями и учреждениями;

- участие в организации и проведении научных, научно-практических конференций и семинаров, круглых столах, дискуссиях, диспутах, организуемых кафедрой полупроводниковой электроники и наноэлектроники, факультетом радиотехники и электроники, университетом;

- самостоятельное проведение семинаров, мастер-классов, круглых столов по актуальной проблематике;

- участие в конкурсах научно-исследовательских работ;

- осуществление самостоятельного исследования по актуальной проблеме в рамках магистерской диссертации;

- ведение библиографической работы с привлечением современных информационных и коммуникационных технологий;

- рецензирование научных статей;

- разработка и апробация диагностирующих материалов;

- представление итогов проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати.



4.2. Перечень форм научно-исследовательской работы в семестре для магистрантов первого и второго года обучения может быть конкретизирован и дополнен в зависимости от специфики магистерской программы. Научный руководитель магистерской программы устанавливает обязательный перечень форм научно-исследовательской работы (в том числе необходимых для получения зачетов по научно-исследовательской работе в семестре) и степень участия в научно-исследовательской работе магистрантов в течение всего периода обучения. Примерный перечень форм научно-исследовательской работы магистрантов приводится в приложении А.

4.3. Содержание научно-исследовательской работы студента-магистранта в каждом семестре указывается в Индивидуальном плане магистранта. План научно-исследовательской работы разрабатывается научным руководителем магистранта, утверждается на заседании кафедры и фиксируется по каждому семестру в отчете по научно-исследовательской работе.

## **5. Сроки проведения и основные этапы научно-исследовательской работы**

5.1. НИР магистров выполняется на протяжении всего периода обучения в магистратуре. На первом году обучения она осуществляется одновременно с учебным процессом, на втором году обучения – в процессе написания магистерской диссертации.

5.2. Основными этапами НИР являются:

1) планирование НИР:

- ознакомление с тематикой научно-исследовательских работ в данной сфере;

- выбор магистрантом темы исследования;

- написание реферата по избранной теме;

2) непосредственное выполнение научно-исследовательской работы;

3) корректировка плана проведения НИР в соответствии с полученными результатами;

4) составление отчета о научно-исследовательской работе;

5) публичная защита выполненной работы.

5.3. Планирование НИР магистрантов по семестрам отражается в индивидуальном плане НИР магистранта, представленного в приложении Б.

5.4. Результатом научно-исследовательской работы магистрантов, обучающихся по направлению 11.04.04 – Электроника и наноэлектроника в 1-м семестре является выбор темы исследования, написание реферата или статьи по

избранной теме и доклада на студенческую научную конференцию университета.

5.5. Результатом научно-исследовательской работы в 2-м семестре является:

- 1) утвержденная тема диссертации и план-график работы над диссертацией с указанием основных мероприятий и сроков их реализации;
- 2) постановка целей и задач диссертационного исследования;
- 3) определение объекта и предмета исследования;
- 4) обоснование актуальности выбранной темы и характеристика современного состояния изучаемой проблемы;
- 5) характеристика методологического аппарата, который предполагается использовать, подбор и изучение основных литературных источников, которые будут использованы в качестве теоретической базы исследования.

Кроме того, в этом семестре осуществляется сбор фактического материала для проведения диссертационного исследования.

5.6 Результатом научно-исследовательской работы во 3-м семестре является подробный обзор литературы по теме диссертационного исследования, который основывается на актуальных научно-исследовательских публикациях и содержит анализ основных результатов и положений, полученных ведущими специалистами в области проводимого исследования, оценку их применимости в рамках диссертационного исследования, а также предполагаемый личный вклад автора в разработку темы. Основу обзора литературы должны составлять источники, раскрывающие теоретические аспекты изучаемого вопроса, в первую очередь научные монографии и статьи научных журналов. Кроме того, в этом семестре завершается сбор фактического материала для диссертационной работы, включая разработку методологии сбора данных, методов обработки результатов, оценку их достоверности и достаточности для завершения работы над диссертацией.

5.7. Результатом научно-исследовательской работы в 4-м семестре является подготовка окончательного текста магистерской диссертации.

## **6 Руководство и контроль научно-исследовательской работы магистрантов**

6.1. Руководство общей программой НИР осуществляется научным руководителем магистерской программы.

6.2. Руководство индивидуальной частью программы (написание магистерской диссертации) осуществляет научный руководитель магистерской диссертации.

6.3. Обсуждение плана и промежуточных результатов НИР проводится на выпускающей кафедре полупроводниковой электроники и наноэлектроники

университета, осуществляющей подготовку магистров, в рамках научно - исследовательского семинара с привлечением научных руководителей. Семинар проводится не реже 1 раза в месяц.

6.4. Результаты научно-исследовательской работы должны быть оформлены в письменном виде (отчет) и представлены для утверждения научному руководителю. Отчет о научно-исследовательской работе магистранта с визой научного руководителя должен быть представлен на выпускающую кафедру. Образец титульного листа отчета о научно-исследовательской работе магистрантов приводится в приложении В. К отчету прилагаются ксерокопии статей, тезисов докладов, опубликованных за текущий семестр, а также докладов и выступлений магистрантов в рамках научно-исследовательского семинара кафедры.

Магистранты, не предоставившие в срок отчета о научно-исследовательской работе и не получившие зачета, к сдаче экзаменов и предзащите магистерской диссертации не допускаются.

6.5. По результатам выполнения утвержденного плана научно-исследовательской работы магистранта в семестре, магистранту выставляется итоговая оценка («зачтено» / «не зачтено»).

6.6. Для организации научно-исследовательской работы выпускающей кафедрой, где реализуются магистерские программы, составляется расписание информационных собраний и индивидуальных и групповых контрольных занятий. Указанные в расписании магистратуры информационные собрания и контрольные занятия являются формами промежуточного и итогового контроля научно-исследовательской работы и обязательны для посещения всеми студентами магистратуры.

## Приложение А

Виды и содержание НИР	Отчетная документация
1. Составление библиографии по теме магистерской диссертации	1. Карточка литературных источников (монография одного автора, группы авторов, автореферат, диссертация, статья в сборнике научных трудов, статьи в журнале и прочее – не менее 50)
2. Рецензирование научных трудов	2. Рецензия на научную статью
3. Организация и проведение исследования по проблеме, сбор эмпирических данных и их интерпретация	3.1 Описание организации и методов исследования (2-я глава ВКР) 3.2 Интерпретация полученных результатов в описательном и иллюстративном оформлении
4. Написание научной статьи по проблеме исследования	4. Статья и заключение научного руководителя
5. Выступление на научной конференции по проблеме исследования	5. Отзыв о выступлении в характеристике магистранта
6. Выступление на научном семинаре кафедры	6. Заключение выпускающей кафедры об уровне исследования
7. Отчет о научно-исследовательской работе в семестре	7.1. Отчет о НИР 7.2. Характеристика руководителя о результатах НИР магистрантов

## Приложение Б

### Индивидуальный план научно-исследовательской работы магистранта в семестре

1 Кафедра \_\_\_\_\_

2 Магистерская программа \_\_\_\_\_

3 Магистрант \_\_\_\_\_

№п/п	Наименование работ в семестре	Форма отчёта	Отметка о выполнении и дата	Подпись научного руководителя
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				

Научный руководитель  
магистранта

\_\_\_\_\_

Научный руководитель  
магистерской  
программы \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Приложение В**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

Кафедра полупроводниковой электроники и наноэлектроники

**ОТЧЕТ О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ**

Научный руководитель

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Исполнитель

магистрант группы \_\_\_\_\_

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

**Карта обеспеченности рекомендуемой литературой по дисциплине  
«Научно-исследовательская работа»**

<b>№ п/п</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Год издания. Вид издания.</b>	<b>Обеспеченность</b>
<b>1. Основная литература</b>				
Л1.1	И. Б. Рыжков	Основы научных исследований и изобретательства, 224 с. ЭБС Лань	2013 электронное	1,0
<b>2. Дополнительная литература</b>				
Л2.1	Буслов В.А.	Компьютерные технологии в науке и образовании, Воронеж : ГОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет"	2008 электронное	1,0

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / С.И. Рембеза /

Директор НТБ \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

«УТВЕРЖДАЮ»  
Председатель Ученого совета  
факультета радиотехники и  
электроники

\_\_\_\_\_ Небольсин В.А.  
(подпись)

\_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

### Лист регистрации изменений (дополнений) УМКД

#### Научно-исследовательская работа

В УМКД вносятся следующие изменения (дополнения):

---

---

---

---

---

Изменения (дополнения) в УМКД обсуждены на заседании кафедры полупроводниковой электроники и нанoeлектроники

Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой ППЭНЭ

С.И. Рембеза

Изменения (дополнения) рассмотрены и одобрены методической комиссией ФРТЭ

Председатель методической комиссии ФРТЭ

Е.Н. Коровин

«Согласовано»

С.И. Рембеза



## Лист регистрации изменений

Порядков ый номер изменения	Раздел, пункт	Вид изменения (заменить, аннулировать, добавить)	Номер и дата приказа об изменении	Фамилия и инициалы, подпись лица, внесшего изменение	Дата внесения изменения