

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.П.1 Практика по получению профессиональных умений и опыта  
профессиональной деятельности (проектная деятельность)**

(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.П.1 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (проектная деятельность)**

(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: 108; Часов по РПД: 108;**

**Часов по УП (без учета часов на экзамены): 108; Часов по РПД: 108;**

**Часов на самостоятельную работу по УП: 108;**

**Часов на самостоятельную работу по РПД: 108;**

**Общая трудоемкость в ЗЕТ: 3;**

**Виды контроля в семестрах (на курсах):** Экзамены - 0; Зачеты (с оценкой) – 2; 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																			
Сам. работа			108	108														108	108
Итого			108	108														108	108

**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