

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**

**Б1.Б4 Компьютерные технологии в научных исследованиях**

(наименование дисциплины по учебному плану ООП)

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

Профиль подготовки: **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: **Арсентьев А.В., к.т.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 (МОДУЛЯ)

### Б1.Б4 Компьютерные технологии в научных исследованиях

(наименование дисциплины по учебному плану ООП)

для направления подготовки: 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника»

(код, наименование)

**Профиль:** Приборы и устройства в микро- и наноэлектронике

(название профиля, магистерской программы, специализации 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 интерактивные формы (ИФ) обучения по УП: 6**

**Часов на интерактивные формы (ИФ) обучения по РПД: 6**

**Часов на самостоятельную работу по УП: 72 (83%);**

**Часов на самостоятельную работу по РПД: 72 (83%)**

**Общая трудоемкость в ЗЕТ: 3;**

**Виды контроля в семестрах (на курсах):** Экзамены - 0; Зачеты – 3; Зачет с оценкой – 0;

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		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции					18	18			18	18
Лабораторные					18	18			18	18
Практические										
Ауд. занятия										
Сам. работа					72	72			72	72
<b>Итого</b>					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:** \_\_\_\_\_ к.т.н., Арсентьев А.В.  
(подпись, ученая степень, ФИО)

**Рецензент (ы):** \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины составлена на основании учебного плана подготовки магистров по направлению 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника», магистерская программа «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

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цели и задачи дисциплины: изучение программных систем численного моделирования и проектирования приборов электроники и нанoeлектроники, современных компьютерных технологий постановки физического эксперимента и проведения научных исследований.
-----	--

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Цикл (раздел) ООП: Б1	код дисциплины в УП: Б1.Б.4
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося</b>	
Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по программе бакалавриата.	
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее</b>	
Дисциплина завершает курс обучения в магистратуре.	

## КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-1	способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения
ПК-2	способностью разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию
ПК-3	готовностью осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат

## 3. В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и в профессиональной сфере деятельности (ОПК-1, ПК-3);
3.1.2	современные программно-аппаратные средства постановки экспериментов в научных исследованиях (ОПК-1, ПК-3);
3.1.3	программные средства анализа экспериментальных данных (ОПК-1, ПК-3);
3.1.4	программные средства моделирования объектов и процессов в электронике и нанoeлектронике (ОПК-1, ПК-2);
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности (ПК-2, ПК-3);
3.2.2	моделировать свойства объектов и процессов в электронике и нанoeлектронике (ПК-3);

3.2.3	автоматизировать научный эксперимент (ПК-3);
3.2.4	выбирать методы и программные средства обработки экспериментальных данных (ОПК-1, ПК-3);
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	– методами математического моделирования приборов и технологических процессов с целью оптимизации их параметров (ПК-3);
3.3.2	– навыками работы с аппаратными средствами автоматизированных измерительных систем и современными программными средствами обработки данных (ПК-2, ПК-3);
3.3.3	– современными программными средствами (CAD) моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и устройств электроники и наноэлектроники различного функционального назначения (ПК-2);
3.3.4	– навыками и методиками разработки математических моделей процессов и объектов в области физики и технологии электроники и наноэлектроники (ПК-2, ПК-3).

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Разделы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Вид учебной нагрузки и её трудоёмкость в часах				Итого
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	
1	<b>Современные компьютерные системы.</b>	3	1-6	6		6	24	<b>36</b>
2	<b>Обработка эмпирических данных с помощью прикладного программного обеспечения.</b>	3	7-12	6		6	24	<b>36</b>
3	<b>Системы автоматизации научного эксперимента</b>	3	13-18	6	0	6	24	<b>36</b>
<b>ИТОГО</b>				<b>18</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>72</b>	<b>108</b>

#### 4.1 ЛЕКЦИИ

Неделя семестра	Тема и содержание практического занятия	Объем часов	В том числе, в интерактивной форме (ИФ)
<b>2 семестр</b>		<b>18</b>	
<b>Современные компьютерные системы</b>		<b>6</b>	
2	Архитектура компьютера: виды комплектующих и их особенности. Современная периферия для научной деятельности. Производительность системы и	2	

	компонентов. Операционные системы реального времени.		
4	Шины и порты современных компьютеров. Модульный интерфейс КАМАК, PXI, VXI. Устройство и виды суперкомпьютеров и кластерных вычислительных систем.	2	
6	Платы сбора данных. Точность аналого-цифрового преобразования. Основные характеристики на примере USB-6001 от National Instruments.	2	2
<b>Обработка эмпирических данных с помощью прикладного программного обеспечения</b>		<b>6</b>	
8	Аппроксимация, интерполяция, экстраполяция. Аппроксимация экспериментальных данных полиномами, с помощью аналитических функций, методом наименьших квадратов.	2	2
10	Сплайн обработка данных: кубические сплайны, B-сплайны, напряженные сплайны, сглаживающие сплайны.	2	2
12	Расчет коэффициентов корреляции с помощью прикладного программного обеспечения.	2	
<b>Системы автоматизации научного эксперимента</b>		<b>6</b>	
14	Построение модели прогнозирования в научном исследовании с помощью прикладного программного обеспечения.	2	
16	Фильтрация случайных шумов в ходе эксперимента.	2	2
18	Статистическая обработка экспериментальных данных.	2	

## 4.2 ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ НЕ ПЛАНИРУЮТСЯ

## 4.3 ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

Неделя семестра	Наименование лабораторной работы	Объем часов	В том числе в интерактивной форме (ИФ)	Виды контроля
<b>3 семестр</b>		<b>18</b>		
<b>Современные компьютерные системы</b>		<b>6</b>		
1-2	Определение производительности компонентов компьютерной системы.	2		отчет
3-4	Работа с виртуальным COM-портом, передача данных по USB.	2		отчет
5-6	Подключение к компьютеру и настройка платы сбора данных.	2		отчет
<b>Обработка эмпирических данных с помощью прикладного программного обеспечения</b>		<b>6</b>		
7-8	Аппроксимация экспериментальных данных. Сплайн обработка данных в системе Mathcad.	2		отчет
9-10	Расчет коэффициентов корреляции (по выбору Excel, Matlab, Mathcad). Построение модели	2		отчет

	прогнозирования в научном исследовании (по выбору Excel, Matlab, Mathcad)			
11-12	Фильтрация случайных шумов в ходе эксперимента (по выбору Excel, Matlab, Mathcad). Статистическая обработка экспериментальных данных (по выбору Excel, Matlab, Mathcad).	2		отчет
<b>Системы автоматизации научного эксперимента</b>		<b>6</b>		
13-14	Изучение основных понятий программной среды LabVIEW и виртуального прибора.	4	2	отчет
15-16	Создание, редактирование и отладка виртуального прибора. Создание подпрограмм виртуального прибора.	4	2	отчет
17-18	Многократные повторения и циклы при создании виртуального прибора.	4	2	отчет
<b>Итого часов</b>		<b>18</b>		

#### 4.4 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА (СРС)

Неделя семестра	Содержание СРС	Виды контроля	Объем часов
<b>3 семестр</b>		<b>Зачет</b>	<b>72</b>
1	Работа с конспектом, с учебником	проверка конспекта	4
2	Работа с конспектом, с учебником	проверка конспекта	4
3	Работа с конспектом, с учебником	проверка конспекта	4
4	Работа с конспектом, с учебником	проверка конспекта	4
5	Работа с конспектом, с учебником	проверка конспекта	4
6	Работа с конспектом, с учебником	проверка конспекта	4
7	Работа с конспектом, с учебником	проверка конспекта	4
8	Работа с конспектом, с учебником	проверка конспекта	4
9	Работа с конспектом, с учебником	проверка конспекта	4
10	Работа с конспектом, с учебником	проверка конспекта	4
11	Работа с конспектом, с учебником	проверка конспекта	4
12	Работа с конспектом, с учебником	проверка конспекта	4
13	Работа с конспектом, с учебником	проверка конспекта	4
14	Работа с конспектом, с учебником	проверка конспекта	4
15	Работа с конспектом, с учебником	проверка конспекта	4
16	Работа с конспектом, с учебником	проверка конспекта	4
17	Работа с конспектом, с учебником	проверка конспекта	4
18	Работа с конспектом, с учебником	проверка конспекта	4

#### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии:

№	Технологии
5.1	
5.2	<b>Практические занятия:</b> а) работа в команде (ИФ);
5.3	<b>лабораторные работы:</b> – выполнение лабораторных работ в соответствии с индивидуальным графиком,

	– защита выполненных работ;
5.4	<b>самостоятельная работа студентов:</b> – изучение теоретического материала, – подготовка к лабораторным работам, – работа с учебно-методической литературой, – оформление конспектов, подготовка отчетов, – подготовка к текущему контролю успеваемости, к зачету;
5.5	<b>консультации</b> по всем вопросам учебной программы.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

<b>6.1</b>	<b>Контрольные вопросы и задания</b>
6.1.1	Используемые формы текущего контроля: – тестирование; – контрольные работы.
6.1.2	Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения входного, текущего контроля и промежуточной аттестации. Фонд включает примерные варианты контрольных работ, вопросы к коллоквиумам, вопросы к экзаменам и зачету. Фонд оценочных средств представлен в учебно – методическом комплексе дисциплины.

<b>7.1 Рекомендуемая литература</b>				
№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Годы издания. Вид издания	Обеспеченность
<b>7.1.1. Основная литература</b>				
7.1.1.1	И. Б. РЫЖКОВ	Основы научных исследований и изобретательства, 224 с. ЭБС Лань	2013 электронное	1
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>				
7.1.2.1	Буслов В.А.	Компьютерные технологии в науке и образовании, Воронеж : ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет"	2008 электронное	1

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>8.1</b>	<b>Специализированная лекционная аудитория</b> , оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой
<b>8.2</b>	<b>Учебные лаборатории:</b> –
<b>8.3</b>	<b>Дисплейный класс</b> , оснащенный компьютерными программами для проведения лабораторного практикума
<b>8.4</b>	<b>Кабинеты</b> , оборудованные проекторами и интерактивными досками
<b>8.5</b>	<b>Натурные лекционные демонстрации:</b> –



**Карта обеспеченности рекомендуемой литературой**

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

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

Директор НТБ \_\_\_\_\_ / Т.И. Буковшина /