

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 факульте-
та радиотехники и электроники

проф. Небольсин В.А. _____
(подпись)
_____ 2016 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

Основы научных исследований и техника эксперимента (наименование дисциплины по учебному плану ООП)

для направления подготовки (специальности): 11.03.04 Электроника и наноэлектроника
(код, наименование)

Профиль подготовки (специализация): Микроэлектроника и твердотельная электроника
(название профиля, магистерской программы, специализации по УП)

Форма обучения очная Срок обучения нормативный

Кафедра полупроводниковой электроники и наноэлектроники
(наименование кафедры-разработчика УМКД)

УМКД разработал: Кошелева Н.Н., к.т.н.
(Ф.И.О., ученая степень авторов разработки)

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

Протокол № _____ от «_____» _____ 2016 г.

Председатель методической комиссии Москаленко А.Г.
(Ф.И.О)

Воронеж 2016 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 факульте-
 та радиотехники и электроники
 проф. Небольсин В.А. _____
 _____ (подпись)
 _____ 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основы научных исследований и техника эксперимента (наименование дисциплины (модуля) по УП)

Закреплена за кафедрой: полупроводниковой электроники и наноэлектроники

Направление подготовки (специальности): 11.03.04 Электроника и наноэлектроника
 (код, наименование)

Профиль: Микроэлектроника и твердотельная электроника
 (название профиля по УП)

Часов по УП: 144; Часов по РПД: 144;

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

Часов на самостоятельную работу по УП: 36 (33 %);

Часов на самостоятельную работу по РПД: 36 (33 %)

Общая трудоемкость в ЗЕТ: 4;

Виды контроля в семестрах (на курсах): Экзамены - 2; Зачеты - 0; Зачеты с оценкой – 0; Кур-
 совые 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 / 12		Итого		
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	
Лекции			18	18														18	18
Лабораторные			36	36														36	36
Практические			18	18														18	18
Ауд. занятия			72	72														72	72
Сам. работа			36	36														36	36
Итого			108	108														108	108

Сведения о ФГОС 3+, в соответствии с которым разработана рабочая программа дисциплины (модуля) – 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника».
Утвержден Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г. № 218

Программу составил: _____ к.т.н., Кошелева Н.Н.
(подпись, ученая степень, ФИО)

Рецензент (ы): _____ Коваленко П.Ю., к.т.н., зам. гл. инженера АО «ВЗПП-С»

Рабочая программа дисциплины составлена на основании учебного плана подготовки бакалавров по направлению 11.03.04 “Электроника и наноэлектроника”, профиль “Микроэлектроника и твердотельная электроника”.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры полупроводниковой электроники и наноэлектроники

протокол № _____ от _____ 2016 г.

Зав. кафедрой ППЭНЭ _____ С.И. Рембеза

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель изучения дисциплины – освоение студентами комплекса правил и практических знаний, применяющихся при проведении научных исследований, приобретение ими навыков поиска источников и обработки научно-технической информации.
1.2	Для достижения цели ставятся задачи:
1.2.1	приобрести представления об общих приемах планирования научной работы, проведения эксперимента;
1.2.2	изучить приемы работы с научной и патентной литературой;
1.2.3	получить практические навыки составления отчета по патентным исследованиям;
1.2.4	изучить требования стандартов на оформление научного отчета;
1.2.5	получить практические навыки по планированию научной работы, проведению эксперимента, обработки результатов эксперимента.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Цикл (раздел) ООП: Б1	код дисциплины в УП: Б1.В.ОД.9
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
Б1.Б.5	Математика
Б1.Б.6	Физика
Б1.В.ОД.10	Информатика
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее	
Б1.Б.11	Теоретические основы электротехники
Б1.Б.16	Физические основы электроники
Б1.Б.18	Основы проектирования электронной компонентной базы
Б1.Б.20	Схемотехника
Б1.В.ОД.7	Математическое моделирование технологических процессов и интегральных схем
Б1.В.ОД.14	Методы исследования материалов и структур электроники

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-1	способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
ОПК-5	способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных
ПК-3	готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	методологию и методики научных исследований (ОПК-1);
3.1.2	возникновение, сущность и развитие научного метода (ОПК-1);

3.1.3	общую схему научных исследований (ОПК-1);
3.2	Уметь:
3.2.1	отбирать и анализировать необходимую информацию (ПК-3);
3.2.2	формулировать цели и задачи научных исследований (ОПК-5);
3.2.3	осуществлять патентно-информационное обеспечение научных исследований (ОПК-5);
3.2.4	разрабатывать теоретические предпосылки, планировать и проводить эксперименты (ОПК-5);
3.2.5	обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности наблюдения (ОПК-5);
3.3	Владеть:
3.3.1	опытом по разработке плана научного исследования (ПК-3);
3.3.2	опытом по статистической обработке результатов эксперимента и подсчету погрешностей (ОПК-5);
3.3.3	опытом по формулированию научных выводов (ПК-3).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ П./П	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Вид учебной нагрузки и их трудоемкость в часах				
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
1	Введение. Цели и задачи дисциплины. Наука, научные исследования	2	1, 3	4	-	-	6	10
2	Сбор и получение информации. Патентные исследования, источники информации	2	5, 7	4	-	8	6	18
3	Разработка гипотезы. Методы теоретических исследований	2	9	2	-	4	6	12
5	Методы экспериментальных исследований	2	11, 13	4	8	24	6	42
6	Методы математической статистики	2	15	2	6	-	6	14
7	Методы прогнозирования в научных исследованиях	2	17	2	4	-	6	12
Итого				18	18	36	36	108

4.1 Лекции

Неделя семестра	Тема и содержание лекции	Объем часов	В том числе, в интерактивной форме (ИФ)
1. Введение. Цели и задачи дисциплины. Наука, научные исследования		4	
1	Наука. Цели науки. Возникновение научного метода. Сущность и развитие научного метода. Классификация науки.	2	
3	Методологические основы научных исследований. Метод, техника, процедура исследований. Виды научных исследований. Общая схема научного исследования.	2	
2. Сбор и получение информации. Патентные исследования, источники информации		4	
5	Научные методы познания в исследованиях. Подготовка к исследованию. Сбор и получение информации. Источники информации и методы работы с ними.	2	
7	Патентно-информационное обеспечение научных исследований. Изобретение, открытие. Патентный поиск.	2	
3. Разработка гипотезы. Методы теоретических исследований		2	
9	Разработка гипотезы. Требования, которым должна отвечать гипотеза. Виды гипотез. Этапы развития гипотез. Требования к гипотезе. Способы подтверждения гипотез. Цель теоретического исследования. Задачи теоретического исследования. Что включают в себя теоретические исследования	2	
4. Методы экспериментальных исследований		4	
11, 13	Что такое эксперимент. Что является целью эксперимента. Классификация эксперимента по способу формирования условий. Классификация эксперимента по целям исследования. Классификация эксперимента по организации проведения. Классификация эксперимента по структуре изучаемых объектов и явлений. Классификация эксперимента по характеру внешних воздействий на объект исследования. Классификация эксперимента по характеру взаимодействия средства экспериментального исследования с объектом исследования по типу моделей, исследуемых в эксперименте. Классификация эксперимента по контролируемым величинам. Классификация эксперимента по числу варьируемых факторов. Классификация эксперимента по характеру изучаемых объектов или явлений	4	
5. Методы математической статистики		2	
15	Статистические исследования. Определение статистика. Что относится к основным понятиям статистики, дать их описание. Из каких стадий состоит метод статистики. Что есть выборочное наблюдение. Что является характеристиками выборки. Какие ошибки можно выделить в выборочных наблюдениях. Теорема Чебышева. Теорема Ляпунова. Виды выборочной совокупности	2	
6. Методы прогнозирования в научных исследованиях		2	
17	Прогнозные исследования. Что подразумевается под прогнозом в научных исследованиях. Что такое методология и метод прогнозирования. Что включает в себя теория прогнозирования. Как делятся математические методы прогнозирования. Метод экстраполяции	2	
Итого часов		18	

4.2 Лабораторные работы

Неделя семестра	Наименование лабораторной работы	Объем часов	В том числе в интерактивной форме (ИФ)	Виды контроля
2. Сбор и получение информации. Патентные исследования, источники информации		8		
2	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Патентный поиск	4		отчет
4	Составление рабочего плана исследований по выбранной тематике	4		отчет
4. Методы экспериментальных исследований		28		
6	Обработка результатов экспериментов методом наименьших квадратов	4		отчет
8	Обработка результатов экспериментов методом выбранных точек и методом средних	4		
10	Метод корреляционно-регрессионного анализа экспериментальных данных	4		отчет
12	Структура пакета Statistica	4		отчет
14	Моделирование распределения случайных величин с помощью пакета Statistica	4		Отчет
16	Оценивание характеристик генеральной совокупности по выборке. Методы группировки. Построение таблицы частот и гистограмм с помощью пакета Statistica	4		Отчет
18	Доверительные интервалы. Проверка гипотез о параметрах и виде распределения. Доверительные интервалы для разности средних и отношения дисперсий с помощью пакета Statistica	4		отчет
Итого часов		36	-	

4.3 Практические работы

Неделя семестра	Наименование практической работы	Объем часов	В том числе в интерактивной форме (ИФ)	Виды контроля
2. Сбор и получение информации. Патентные исследования, источники информации		4		
2	Конспектирование научно-технической литературы	2		
4	Оформление отчетов, курсовых работ по ГОСТ	2		
4. Методы экспериментальных исследований		4		
6	Статистическое распределение выборки Определение основных статистических характеристик выборки	2		
8	Вычисление среднего арифметического и дисперсии выборки способом сумм Вычисление среднего арифметического и дисперсии выборки способом произведений	2		Контрольная работа

5. Методы математической статистики		6		
10	Построение кривой нормального распределения по опытным данным	2		
12	Собственно-случайная выборочная совокупность, формирование, определение средней ошибки выборки, предельной ошибки	2		
14	Типическая выборочная совокупность, формирование, определение средней ошибки выборки, предельной ошибки	2		
6. Методы прогнозирования в научных исследованиях		4		
16, 18	Прогнозные оценки.	4		
Итого часов		18		

4.4 Самостоятельная работа студента (СРС)

Неделя семестра	Содержание СРС	Виды контроля	Объем часов
2 семестр		Экзамен	36
2	Работа с конспектом лекций, с учебником		2
3	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	2
4	Работа с конспектом лекций, с учебником		2
5	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	2
	Работа с конспектом лекций, с учебником		2
6	Работа с конспектом лекций, с учебником		2
7	Подготовка к защите лаб. работ	отчет, защита	2
	Работа с конспектом лекций, с учебником		2
8	Работа с конспектом лекций, с учебником		2
9	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	2
	Работа с конспектом лекций, с учебником		2
10	Работа с конспектом лекций, с учебником		2
11	Подготовка к защите лаб. работ	Отчет	2
	Работа с конспектом лекций, с учебником		2
12	Работа с конспектом лекций, с учебником		2
13	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	2
	Работа с конспектом лекций, с учебником		2
14	Работа с конспектом лекций, с учебником		2
15	Подготовка к защите лаб. работ	Отчет	2
	Работа с конспектом лекций, с учебником		2
16	Работа с конспектом лекций, с учебником		2
17	Работа с конспектом лекций, с учебником		2
	Подготовка к защите лаб. работ	отчет, защита	2
18	Работа с конспектом лекций, с учебником		2

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии:
5.1	Информационные лекции;
5.2	Практические занятия: а) работа в команде - совместное обсуждение вопросов лекций, домашних заданий; б) проведение контрольных работ;
5.3	лабораторные работы: – выполнение лабораторных работ в соответствии с индивидуальным графиком, – защита выполненных работ;
5.4	самостоятельная работа студентов: – изучение теоретического материала, – подготовка к лекциям, лабораторным работам и практическим занятиям, – работа с учебно-методической литературой, – оформление конспектов лекций, подготовка реферата, отчетов, – подготовка к текущему контролю успеваемости, к зачету и экзамену;
5.5	консультации 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

6.1	Контрольные вопросы и задания
6.1.1	Используемые формы текущего контроля: – промежуточная аттестация; – отчет и защита выполненных лабораторных работ.
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 экзамену.
6.2	Темы письменных работ
2 семестр	
6.2.4	Контрольная работа по теме «Статистическое распределение выборки»

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Рекомендуемая литература				
№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Год издания. Вид издания	Обеспеченность
7.1.1. Основная литература				
7.1.1.1	Рыжков И.Б.	Основы научных исследований и изобретательства. — СПб. : Лань, 2012.— 223 с. Рекомендовано УМО	2012	1,0
7.1.1.2	Рембеза С.И.	Физические методы исследования материалов твердотельной электроники : учеб. пособие / С. И. Рембеза [и др.] ; С. И.	2002	0,38

		Рембеза, Б. М. Синельников, Е. С. Рембеза, Н. И. Каргин. - Ставрополь : Северо-Кавказский ГТУ, 2002. - 432с. - ISBN 5-9296-0105-4 : 100.00. Рекомендовано УМО по обр. в обл. автоматики, электроники, микроэлектроники и радиотехники в качестве учеб. пособия для студентов вузов		
7.1.2. Дополнительная литература				
7.1.2.1	Вуколов Э.А.	Основы статистического анализа. Практикум по статистическим методам и исследованию операций с использованием пакетов Statistica и Excel: Учебное пособие.-2-е изд., испр. и доп. .-М.: ФОРУМ, 2008. – 464 с.	2008	1,0
7.1.2.2	Севриков В.В.	Методология и организация научных исследований: Учебное пособие.-Минск: Мисанта, 2011.-371 с.	2011	0,25
7.1.3 Методические разработки				
7.1.3.1	В.А. Буслов, Н.Н. Кошелева, Т. Пашнева	Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Основы научных исследований и техника эксперимента » для студентов специальности 210104 «Микроэлектроника и твердотельная электроника» очной и заочной форм обучения ГОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет»; сост. Воронеж, 2010. 24 с. (№ 465-2010)	2010, печ.	1,0
7.1.4 Программное обеспечение и интернет ресурсы				
7.1.4.1	Методические указания к выполнению лабораторных и расчетно-графических работ представлены на сайте: http://vorstu.ru/			
7.1.4.2	Компьютерные практические работы: Патентный поиск Предварительная обработка экспериментальных данных			
7.1.4.3	Мультимедийные видеофрагменты:			
	– биография всемирно известных деятелей науки			
7.1.4.4	Мультимедийные лекционные демонстрации:			
	– Техника безопасности – Методы экспериментальных данных			

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Специализированная лекционная аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой
8.2	Дисплейный класс, оснащенный компьютерными программами для проведения лабораторного практикума

**Карта обеспеченности рекомендуемой литературой
по дисциплине «Основы научных исследований и техника эксперимента»**

1 Рекомендуемая литература				
№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Годы издания. Вид издания	Обеспеченность
1.1. Основная литература				
1.1.1	Рыжков И.Б.	Основы научных исследований и изобретательства. — СПб. : Лань, 2012.— 223 с. Рекомендовано УМО	2012	1,0
1.1.2	Рембеза С.И.	Физические методы исследования материалов твердотельной электроники : учеб. пособие / С. И. Рембеза [и др.] ; С. И. Рембеза, Б. М. Синельников, Е. С. Рембеза, Н. И. Каргин. - Ставрополь : Северо-Кавказский ГТУ, 2002. - 432с. - ISBN 5-9296-0105-4 : 100.00. Рекомендовано УМО по обр. в обл. автоматики, электроники, микроэлектроники и радиотехники в качестве учеб. пособия для студентов вузов	2002	0,38
1.2. Дополнительная литература				
1.2.1	Вуколов Э.А.	Основы статистического анализа. Практикум по статистическим методам и исследованию операций с использованием пакетов Statistica и Excel: Учебное пособие.-2-е изд., испр. и доп. .-М.: ФОРУМ, 2008. – 464 с.	2008	1,0
1.2.2	Севриков В.В.	Методология и организация научных исследований: Учебное пособие.-Минск: Мисанта, 2011.-371 с.	2011	0,25
1.3 Методические разработки				
1.3.1	В.А. Буслов, Н.Н. Кошелева, Т. Пашнева	Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Основы научных исследований и техника эксперимента » для студентов специальности 210104 «Микроэлектроника и твердотельная электроника» очной и заочной форм обучения ГОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет»; сост. Воронеж, 2010. 24 с. (№ 465-2010)	2010, печ.	1,0

Зав. кафедрой _____ С.И. Рембеза

Директор НТБ _____ Т.И. Буковшина

«УТВЕРЖДАЮ»
Председатель Ученого совета факультета радиотехники и электроники

_____ Небольсин В.А.
(подпись)

_____ 201__ г.

Лист регистрации изменений (дополнений) УМКД

Основы научных исследований и техника эксперимента

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

А.Г. Москаленко

«Согласовано»

С.И. Рембеза

Лист регистрации изменений

Порядковый 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