

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра «Промышленной электроники»

«СОГЛАСОВАНО»

Директор ИМиА

 / О.А. Бодров

«__» _____ 20__ г

Заведующий кафедрой ПЭл

 / С.А. Круглов

«__» _____ 20__ г

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор РОПимД

 / А.В. Корячко

«__» _____ 20__ г



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б2.В.01.01(Н) «Научно-исследовательская работа (часть 2)»

Направление подготовки

11.04.04 «Электроника и наноэлектроника»

Направленность (профиль) подготовки

«Промышленная электроника»

Уровень подготовки

Магистратура

Квалификация выпускника – магистр

Формы обучения – очная, очно-заочная

Рязань 2021 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника» (уровень магистратура), утвержденного 22 сентября 2017 г № 959.

Разработчик

к.т.н., доцент кафедры «Промышленной электроники»


_____ Серезин А.А.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «28» 05 2020 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой

«Промышленной электроники»


_____ Круглов С.А.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов личностных и профессиональных компетенций, направленных на закрепление и углубление теоретической подготовки, овладение умениями и навыками самостоятельной постановки задач, структурирования и анализа полученных результатов, формулировки выводов, приобретение и развитие навыков проведения научно-исследовательской работы, подготовку к выполнению выпускной квалификационной работы.

В задачи научно-исследовательской работы входят следующие:

- изучение специфики научной деятельности и её значения для общества, науки и выбранной сферы профессиональной деятельности;
- формирование у студентов навыков организации исследовательской деятельности и выбора необходимых методов и подходов;
- выполнение самостоятельных исследований;
- проведение анализа, систематизации и обобщения научно-технической информации по теме НИР;
- отработка навыков формулирования и решения задач, возникающих в ходе научно-исследовательской деятельности, и требующих углубленных знаний;
- отработка навыков сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации, проведения патентных исследований;
- использование новых физических явлений для создания новых материалов, компонентов, приборов и устройств электроники;
- проведение анализа достоверности полученных результатов;
- сравнение результатов исследований (разработок) с аналогичными отечественными и зарубежными результатами;
- формирование навыков обобщения и отработки полученных результатов, анализа и осмысления их с учетом литературных данных;
- измерения и экспериментальные исследования объектов электроники;
- организация модельных и натуральных экспериментов по оптимизации структуры и конструкции исследуемых приборов и устройств, оценка их качества и надежности на стадиях проектирования и эксплуатации;
- подготовка результатов исследований для опубликования в научной печати, а также составление обзоров, рефератов, отчетов и докладов;
- применение методов и средств компьютерного моделирования физических процессов и явлений в материалах, приборах и устройствах электроники;
- анализ научной и практической значимости проводимых исследований.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Коды компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1	Готов формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей	<u>Знать:</u> принципы построения и функционирования изделий микро- и нанoeлектроники. <u>Уметь:</u> рассчитывать предельно-допустимые и предельные режимы работы изделий микро- и нанoeлектроники. <u>Владеть:</u> навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследования изделий

	науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	микро- и наноэлектроники.
ПК-2	Способен разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию	<u>Знать:</u> методы разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач. <u>Уметь:</u> использовать алгоритмы решения исследовательских задач с использованием современных языков программирования. <u>Владеть:</u> навыками разработки стратегии и методологии исследования изделий микро- и наноэлектроники
ПК-3	Готов осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение, овладевать навыками измерений в реальном времени	<u>Знать:</u> принципы планирования и автоматизации проведения эксперимента. <u>Уметь:</u> разрабатывать требования к средствам проведения эксперимента, контроля и диагностики. <u>Владеть:</u> навыками тестирования и диагностики изделий микро- и наноэлектроники
ПК-4	Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов	<u>Знать:</u> способы организации и проведения экспериментальных исследований. <u>Уметь:</u> самостоятельно проводить экспериментальные исследования. <u>Владеть:</u> навыками проведения исследования с применением современных средств и методов.
ПК-5	Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения	<u>Знать:</u> принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований. <u>Уметь:</u> подготавливать научные публикации на основе результатов исследований. <u>Владеть:</u> навыками подготовки заявок на изобретения
ПК-7	Готов определять цели, осуществлять постановку задач проектирования	<u>Знать:</u> схемы и устройства изделий микро- и наноэлектроники различного функционального назначения.

	электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ	<u>Уметь:</u> подготавливать технические задания на выполнение проектных работ. <u>Владеть:</u> навыками разработки архитектуры изделий микро- и нанoeлектроники.
--	--	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Б2.В.01.01(Н) «Научно-исследовательская работа (часть 2)» относится к блоку 2 «Практики» учебного плана, проводится в течение 3-4-го семестров согласно календарному графику учебного процесса.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных в ходе обучения на 1 курсах программы магистратуры.

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные проблемы, перспективы развития и достижения в области электроники и нанoeлектроники;
- основные физические закономерности, лежащие в основе работы современных электронных приборов;
- различные методики экспериментального исследования параметров и характеристик различных устройств;
- способы математического анализа материалов исследований;
- физические процессы, используемые для совершенствования известных и создания новых приборов и технологий;
- методы и способы производства материалов и изделий электронной техники;
- стандарты, технические условия и нормативные документы;
- основные методы и способы проведения метрологических измерений на производстве;

Уметь:

- рассчитывать и проектировать электронных приборы, схемы и устройства различного функционального назначения;
- осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;
- применять работы по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники;
- строить простейшие физические и математические модели приборов и устройств различного функционального назначения;
- аргументировано выбирать и реализовывать на конкретной установке эффективную методику экспериментального исследования необходимых параметров и характеристик;
- систематизировать результаты своей деятельности;
- проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов;

Владеть:

- навыками расчета электрических цепей постоянного и переменного тока.
- современными методами анализа переходных процессов, возникающих в электрических цепях постоянного и переменного тока;
- навыками проведения технико-экономического обоснования проекта;
- механизмом использования полученных знаний для проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;

- навыками компьютерного моделирования сложных физических процессов;
- современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации.

В период прохождения НИР студенты подчиняются всем правилам внутреннего распорядка и техники безопасности, установленным в университете (на предприятиях и в структурных подразделениях). Сроки и продолжительность проведения НИР устанавливаются в соответствии с учебными планами и годовым календарным учебным графиком.

Научно-исследовательская работа может проводиться в научно-исследовательских лабораториях кафедры «Промышленной электроники», на базовых кафедрах РГРТУ, на предприятиях или учреждениях и организациях, с которыми у СФУ заключены договора в соответствии со статьей 11, п.9 ФЗ «О высшем и послевузовском профессиональном образовании».

НИР обеспечивает преемственность и последовательность в изучении теоретического и практического материала и предусматривает комплексный подход к освоению программы бакалавриата, способствует систематизации, расширению и закреплению знаний и умений, используемых в будущей профессиональной деятельности. Выполнение НИР позволяет собрать необходимый материал для выполнения выпускной квалификационной работы и подготовить студента к продолжению научной деятельности в качестве магистранта.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Объем дисциплины по семестрам (курсам) и видам занятий в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 15 зачетных единиц (ЗЕ), 540 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры		
		3	4	
Аудиторные занятия (всего)	216	216	324	
В том числе:				
Лекции				
Лабораторные работы (ЛР)				
Практические занятия (ПЗ)				
Семинары (С)				
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)				
<i>Другие виды работы:</i>				
КВР	10	5	5	
Кнс	4	2	2	
ИКР	0,5	0,25	0,25	
ИФР	508	200	308	
Контактная работа	14,5	7,25	7,25	
В том числе:				
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)				
Расчетно-графические работы				
Расчетные задания				
Реферат				
<i>Самостоятельная работа</i>				
Контроль	17,5	8,75	8,75	

Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой	
Общая трудоемкость час	540	216	324	
Зачетные Единицы Трудоемкости	15	6	9	

4. Содержание дисциплины

Научно-исследовательская работа студентов проводится в рамках общей концепции бакалаврской подготовки, предполагающей формирование профессиональных и коммуникативных умений, связанных с научно-исследовательской работой, проектно-технологической производственной деятельностью.

Тематика научно-исследовательской работы связана с постановкой и проведением исследований характеристик и параметров электронных устройств, объектов промышленной электроники; диагностикой параметров приборов и устройств в производственных условиях; теоретическим и экспериментальным изучением систем промышленной электроники.

Содержание программы научно-исследовательской работы включает в себя:

- возможное участие студента в производственной деятельности;
- встречи со специалистами, знающими постановления, распоряжения, приказы, методические и нормативные материалы;
- встречи со специалистами, знающими действующие стандарты и технические условия, положения и инструкции по эксплуатации производственного и технологического оборудования, программам испытаний, оформлению технической документации;
- изучение возможностей проведения научных исследований в области новых физических явлений для создания новых материалов, технологий, компонентов, приборов и устройств электроники;
- сравнение результатов исследований (разработок) с аналогичными отечественными и зарубежными результатами.

Формы отчетности по ознакомительной практике

Согласно Положению о порядке проведения практик студентов образовательных организаций высшего образования (Приказ Министерства образования РФ №1154 от 25.03.2003) форма и вид отчетности (отчет) студентов о прохождении практик определяются образовательной организацией.

Общее руководство и контроль выполнения научно-исследовательской работы возлагается приказом ректора на научного руководителя подготовки студентов. Требования к научному руководителю НИР:

- ученая степень кандидата или доктора наук;
- опыт участия в научно-исследовательских работах по плану выпускающей кафедры, грантах на научно-исследовательские работы и в других бюджетных и коммерческих научных исследованиях;
- опыт участия в международных, российских и вузовских научно-практических и научно-методических конференциях;
- наличие списка публикаций.

Перед началом выполнения НИР руководитель информирует обучающихся о ее целях и задачах. Руководитель выдает студенту:

- индивидуальное задание и план научно-исследовательской работы;
- график проведения научно-исследовательской работы.

По окончании срока НИР студент предоставляет на кафедру следующие материалы:

- отчет по НИР;
- отзыв научного руководителя;

На основании представленных материалов проводится промежуточная аттестация студента по итогам выполнения научно-исследовательской работы.

План научно-исследовательской работы считается выполненным при условии выполнения студентом всех его разделов.

Студенты, не выполнившие программу НИР по уважительной причине, выполняют задание в индивидуальном порядке в свободное от учебы время.

Студенты, не выполнившие без уважительной причины план научно-исследовательской работы или получившие оценку «не зачтено», отчисляются из университета как имеющие академическую задолженность в порядке, предусмотренном Уставом университета и Положением о зачетной и экзаменационной сессиях и порядке ликвидации академической задолженности.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Васильева Т.Н. Учебная, производственная, преддипломная практики и выпускная квалификационная работа студента бакалавриата/ Учебное пособие. Изд-во.: ТНТ, г. Старый Оскол, - 2018г.
2. ГОСТ 2.743-91 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Элементы цифровой техники. Межгосударственный стандарт. 1991 г.
3. ГОСТ 2.104-2006 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Основные надписи (с Поправками). Межгосударственный стандарт. 2006 г.
4. ГОСТ 2.105-95 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Общие требования к текстовым документам (с Изменением N 1, с Поправками). Межгосударственный стандарт. 1995 г.
5. ГОСТ 2.702-2011 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Правила выполнения электрических схем. Межгосударственный стандарт. 2011 г.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная учебная литература:

1. Титце У., Шенк К. Полупроводниковая схемотехника. Т 1, 2: пер. с нем.-М.: Додека, 2008
2. Новиков Ю.В. Основы микропроцессорной техники. М., Интернет-Университет Информационных технологий, 2009. -357 с.
3. Питер Абель. Ассемблер. Язык программирования для IBM PC: Пер. с англ. – К.: Век+, М.: ЭНТРОП, СПб.: КОРОНА-Век, 2009. -736 с.
4. Теоретические основы теплотехники: учеб. пособие / В.Н. Ляшков. – М.: Курс, Инфра-М, 2015. 328 с.
5. Хоффман Д., Сингха Б., Томаса Дж. Справочник по вакуумной технике и технологиям // При поддержке ФГУП «Научно-исследовательский институт вакуумной техники им. С.А. Векшинского», пер.с англ. под ред. В.А. Романенко, С.Б. Нестерова, Москва: Техносфера, 2011. –736 с.
6. Основы расчета вакуумных систем: метод. указ. к курс. работе / Шадрин Н.И. – Рязань: РГРТУ, 2011, 24 с.
7. Проектирование источников электропитания электронной аппаратуры. Учебное пособие. Под.ред. В.А.Шахнова. - М.: КНОРУС, 2010.-536 с.

8. Расчет стабилизированных источников напряжения: учеб. пособие/ Н.М. Верещагин, С.А. Круглов, А.А. Серезин, К.В. Шемарин; Рязан. гос. радитехн. ун-т. Рязань, 2013. 76 с.
9. Угрюмов Е.П. Цифровая схемотехника, Учеб. пособие – 2-е изд., перераб. и доп.- СБб.:БХВ - Петербург, (2000, 2001, 2002)2004. – 782 с.:ил.
10. Пухальский Г.И., Новосельцева Т.Я. Проектирование цифровых устройств: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2012. – 896 .: ил.
11. Лаврентьев Б.Ф. Схемотехника электронных средств. Учебное пособие. 2010. –308 с.
12. Майк Предко PIC-микроконтроллеры. Архитектура и программирование [Электронный ресурс]/ Майк Предко— Электрон. текстовые данные.— М.: ДМК Пресс, 2010.— 512 с.
13. Колесниченко О.В. Аппаратные средства PC. СПб. 2010. 800с.
14. Заикин В. Г. и др. Основы масс-спектрометрии органических соединений. / В.Г. Заикин, А.В. Варламов, А.И. Микая, Н. С. Простаков – М.: Наука. Интерпериодика, 2001. – 286 с.

Дополнительная учебная литература:

1. Волович Г.И. Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств. - М.:Додэка - XXI, 2005.
2. Аналоговая и цифровая электроника: учебник для вузов/ под ред. О.П. Глудкина. - М.:Горячая линия-Телеком, 2005.
3. Пузанков Д.В. Микропроцессорные системы. Санкт-Петербург, Издательство Политехника, 2002 г. - 931 с.
4. Корнеев В.В., Киселев А.В. Современные микропроцессоры (3-е издание). СПб., "БХВ-Петербург", 2003. – 442 с.
5. Теоретические и практические основы теплофизических измерений / С.В. Пономарев [и др.]; под ред. С.В. Пономарева. – М.: Физматлит, 2008. 408 с.
6. Способы обеспечения тепловых режимов РЭС: учеб. пособие / А.В. Муратов, Н.В. Ципина; Воронеж. гос. техн. ун-т. – Воронеж, 2007. 98 с.
7. Фролов Е.С., Минайчев В.Е. Вакуумная техника: Справочник / М.: Машиностроение, 1992. – 480 с.
8. Панфилов Ю.В. , Демихов К.Е. , Никулин Н.К. Вакуумная техника. Справочник / М.: Машиностроение, 2009.
9. Костиков В. Г., Парфенов Е. М., Шахнов В. А. Источники электропитания электронных средств. М.: горячая линия – телеком, 2001.
10. Готлиб И. М. Источники питания. Инверторы, конверторы, линейные и импульсные стабилизаторы. М.: Постмаркет, 2000.
11. Гусев В.Г., Гусев Ю.М. Электроника и микропроцессорная техника. М.: КноРус, 2013. – 800с.
12. Микушин, А. В. Цифровые устройства и микропроцессоры: учеб.пособие /А. В. Микушин, А. М. Сажнев, В. И. Сединин. — СПб.: БХВ-Петербург, 2010. – 832 с.: ил.
13. Костров Б.В. Архитектура микропроцессорных систем: Учеб.пособие. М.:Диалог-МИФИ. 2007. 304с.
14. Смит Дж. Сопряжение компьютеров с внешними устройствами. Уроки реализации. М.:Мир. 2000. 266с
15. Гук М. Аппаратные средства IBM PC. Бестселлер. Энциклопедия. М.:СПб.:Питер. 2004. 923с.
16. Гуров В.С. , Мамонтов Е.В., Борисовский А.П., Круглов С.А., Филиппов И.В. Электронные цепи и микросхемотехника. Учебное пособие для вузов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2010. – 92 с.
17. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: Учеб.для

вузов. М.:Гардарики, 2002. 638с.

18. Экман Р. и др. Масс-спектрометрия: аппаратура, толкование и приложения. /под ред. Р. Экмана, Е. Зильберинга, Э. Вестман-Бринкмальм, А. Край. – М.: Техносфера, 2013. – 368 с.

19. Лебедев А.Т. Масс-спектрометрия для анализа объектов окружающей среды Москва: Техносфера, 2013. – 632с.,

8. Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет, базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. справочная правовая система «ГАРАНТ».
2. справочная правовая система «КонсультантПлюс».
3. Электронно-библиотечная система (ЭБС).
4. Электронно-библиотечная система «Лань», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля. – URL: <https://e.lanbook.com/>
5. Электронно-библиотечная система «IPRbooks», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля, из сети интернет по паролю. – URL: <https://iprbookshop.ru/>.

9. Перечень информационных и образовательных технологий

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1. операционная система Windows 10 (корпоративная лицензия);
2. пакет Libre Office или иное свободно распространяемое программное обеспечение (лицензия LGPL);
3. Kaspersky Endpoint Security Коммерческая лицензия на 1000 компьютеров №2304-180222-115814-600-1595, срок действия с 25.02.2018 по 05.03.2019).

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения практики необходимо научно-исследовательское, производственное оборудование, измерительные и вычислительные комплексы, другое материально-техническое обеспечение, имеющееся на предприятиях, в учреждениях и организациях где осуществляется прохождение практики.