

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»

Декан факультета

/ Верещагин Н.М.

«28» 05 2020 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор РОПиМД

/ Корячко А.В.

«28» 05 2020 г.

Заведующий кафедрой

/ Круглов С.А.

«28» 05 2020 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б2.В.01.02(Н) «Научно-исследовательская практика»

Направление подготовки

11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»

Профиль

«Промышленная электроника»

Уровень подготовки

академический бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Формы обучения – очная

Рязань 2020 г.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и микроэлектроника» (уровень бакалавриата), утвержденного 19 сентября 2017 г № 927.

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

  
\_\_\_\_\_ Сережин А.А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПЭл 28 мая 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
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<u>Знать:</u> - виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; - основные методы оценки разных способов решения задач. <u>Уметь:</u> - проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо

		<p>решить для ее достижения;</p> <p>- анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов.</p> <p><u>Владеть</u>:</p> <p>- методиками разработки цели и задач проекта;</p> <p>- методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта.</p>
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	<p><u>Знать</u>: закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте</p> <p><u>Уметь</u>: понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах;</p> <p><u>Владеть</u>: простейшими методами адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; - навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения</p>
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<p><u>Знать</u>: научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни, методы и средства физической культуры для укрепления здоровья;</p> <p><u>Владеть</u>: средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценностями физической культуры личности для успешной профессиональной деятельности;</p> <p><u>Уметь</u>: творчески использовать методы и средства физической культуры для организации и проведения индивидуальных и коллективных физкультурно-оздоровительных занятий с целью обеспечения полноценной социальной деятельности.</p>
УК-8	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	<p><u>Знать</u>: основные виды чрезвычайных ситуаций, методы защиты персонала и населения от них.</p> <p><u>Владеть</u>: навыками по применению правовых понятий и норм Российского законодательства в области безопасности жизнедеятельности.</p> <p><u>Уметь</u>: осуществлять выбор средств и способов защиты человека в условиях чрезвычайных ситуаций; оказывать первую помощь пострадавшим.</p>
ПК-1	Способен строить про-	<u>Знать</u> : основные физические закономерности,

	стейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	лежащие в основе работы современных приборов автоматике и электроники. <u>Уметь</u> : строить простейшие физические и математические модели приборов и устройств различного функционального назначения с использованием средств автоматизации проектирования. <u>Владеть</u> : навыками компьютерного моделирования сложных физических процессов с использованием средств автоматизации проектирования
ПК-2	Способен аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения	<u>Знать</u> : различные методики экспериментального исследования параметров и характеристик различных устройств автоматике и электроники. <u>Уметь</u> : аргументированно выбирать и реализовывать на конкретной установке эффективную методику экспериментального исследования необходимых параметров и характеристик. <u>Владеть</u> : способностью к аргументированной реализации и выбору конкретных методик экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок автоматике и электроники различного функционального назначения, навыками составления отчетов и обзоров в соответствии с Единой системой конструкторской документации.
ПК-3	Готов анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций	<u>Знать</u> : основные понятия из области информационных технологий; принципы организации и технические средства вычислительных сетей, способы математического анализа материалов исследований. <u>Уметь</u> : систематизировать результаты своей деятельности, работать с различными пакетами прикладных программ, предназначенных для оформления документации. <u>Владеть</u> : методами представления результатов работ в виде научных отчетов, публикаций и презентаций.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Б2.В.01.03(Пд) «Преддипломная практика» относится к блоку 2 «Практики» учебного плана, проводится в течение 2-х недель 8-го семестра согласно календарному графику учебного процесса.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных в ходе обучения на 1-4 курсах программы бакалавриата.

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные проблемы, перспективы развития и достижения в области электроники и наноэлектроники;
- 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 2 зачетные единицы (ЗЕ), 72 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры		
		6	7	8
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>72</b>		<b>72</b>	
В том числе:				
Лекции				
Лабораторные работы (ЛР)				
Практические занятия (ПЗ)				
Семинары (С)				
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)				
<i>Другие виды работы:</i>				
<b>КВР</b>	61		61	
<b>Кнс</b>	2		2	
<b>ИКР</b>	0,25		0,25	
<b>Контактная работа</b>	63,25		63,25	
В том числе:				
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)				
Расчетно-графические работы				
Расчетные задания				
Реферат				
<i>Самостоятельная работа</i>				
<b>Контроль</b>	8,75		8,75	
Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	Зачет с оценкой		Зачет с оценкой	
Общая трудоемкость час	72		72	
Зачетные Единицы Трудоемкости	2		2	

### 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.: Додэка, 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. Сережин, 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.