

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Кафедра «Микро- и нанoeлектроника»

«СОГЛАСОВАНО»

Декан ФЭ

/ Н.М. Верещагин

«22» 06 20 20 г

Заведующий кафедрой МНЭЛ

/ В.Г. Литвинов

«22» 06 20 20 г



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор РОПиМД

/ А.В. Корячко

«22» 06 20 20 г

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.02 \_ « Современные информационные технологии в микро- и наносистемной  
технике»**

Направление подготовки

11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника»

Направленность (профиль) подготовки

Микро- и нанoeлектроника

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 (специальности) 11.03.04 «Электроника и микроэлектроника»,

утвержденного 19.09.2017 № 927

Разработчики  
Доцент каф. МНЭЛ  
к.ф.-м.н

В.В. Гудзев



Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры МНЭЛ

« 19 » 06 2020 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой МНЭЛ

д.ф.-м.н., доцент



В.Г. Литвинов

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью освоения дисциплины** является формирование базовых знаний и умений в области информационных технологий для синтеза и проектирования устройств микро- и наноэлектроники в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом; формирование у студентов способности к логическому мышлению, анализу и восприятию информации посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

### **Задачи:**

- обучение представлениям о построении и принципам функционирования цифровых, аналого-цифровых схем и микропроцессорных систем;
- обучение основам современных компьютерных технологий для проектирования и синтеза цифровых схем и микропроцессорных систем.
- обучение применению современных интерактивных программных комплексов для выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей цифровой и аналоговой электроники;
- обучение навыкам исследовательской и инженерной работы;
- обучение методам обработки и анализа результатов лабораторных экспериментов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина реализуется в рамках части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 учебного плана основных профессиональных образовательных программ (далее – образовательных программ) бакалавриата «Микро- и наноэлектроника», «направления 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника».

Настоящая дисциплина базируется на следующих дисциплинах учебного плана: «Математика» (Б1.О.09), «Физика» (Б1.О.10), «Теоретические основы электротехники» (Б1.О.20), «Твердотельная электроника» (Б1.В.01.04), «Пакеты прикладных программ в электронике» (Б1.О.17).

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать:** основные факты, базовые концепции и модели физики, твердотельной электроники, теоретических основ электротехники;

**уметь:** применять на практике основные приемы расчета и моделирования электрических схем;

**владеть:** навыками использования программных средств обработки и представления данных.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин: «Микросхемотехника» (Б1.В.ДВ.01.01), «Конструирование микро- и наносистем» (Б1.В.06), «Функциональные узлы электронных устройств» (Б1.В.ДВ.04.01), Научно-исследовательская практика (Б2.В.02(Н)), «Преддипломная практика» (Б2.О.02.01(Пд)) и при выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ПООП (при наличии) по данному направлению подготовки, а также компетенций (при наличии), установленных университетом.

#### Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Проектирование устройств, приборов и систем электронной техники	Инженер-конструктор аналоговых сложно-функциональных блоков. Инженер в области проектирования и сопровождения интегральных схем и систем на кристалле.	ПК-3. Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	ИД – 1 ПК-3 <b>Знать:</b> принципы конструирования отдельных аналоговых блоков электронных приборов.  ИД – 2 ПК-3 <b>Уметь:</b> проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов.  ИД – 3 ПК-3 <b>Владеть:</b> навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем.

### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 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 изучения дисциплины составляет 6 ЗЕ (216 часа).

Дисциплина реализуется в рамках части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 учебного плана ОПОП. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 и 8 семестрах.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
		7	8
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	82,6	48,25	34,35
В том числе:			
Лекции	40	24	16
Лабораторные занятия (ЛЗ)	16	16	-
Практические занятия (ПЗ)	24	8	16
Иная контактная работа (ИКР)	0,6	0,25	0,35
Консультации	2	-	2

<b>Самостоятельная работа (СР) (всего)</b>	80,3	51	29,3
<b>Контроль</b>	53,1	8,75	44,35
Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)		зачет	экзамен
Общая трудоемкость час	216	108	108
Зачетные Единицы Трудоемкости	6	3	3
Контактная работа (по учебным занятиям)	82,6	48,25	34,35

#### 4.2 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость, всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем						Контроль	СР
			всего	Лекции	ПЗ	ЛР	Консультации	ИКР		
	<b>Всего</b>	<b>216</b>	<b>82,6</b>	40	24	16	2	0,6	<b>53,2</b>	<b>80,3</b>
<b>7 семестр</b>										
	<b>Всего</b>	<b>108</b>	<b>48,25</b>	24	8	16	-	0,25	<b>8,75</b>	<b>51</b>
1	Введение. Понятие логических переменных. Основные функции Булевой алгебры.	2	2	2						
2	Переключательная функция. Синтез комбинационно-логических схем (КЛС).	22	12	4	4	4				10
3	Синтез арифметических устройств	13	8	4		4				5
4	Синтез последовательностных логических схем	16	10	4	2	4				6
5	Методика и средства проектирования цифровых устройств. Применение современных компьютерных технологий для проектирования и синтеза цифровых логических схем.	12	2	2						10
6	Виды сигналов. Спектральное представление сигналов. Преобразование сигналов.	22	12	6	2	4				10
7	Применение современных компьютерных технологий для проектиро-	12	2	2						10

	вания и синтеза аналого-цифровых и цифро-аналоговых схем.									
	ИКР	0,25	0,25					0,25		
	Зачет и консультации	8,75							8,75	
<b>8 семестр</b>										
	Всего	<b>108</b>	<b>34,35</b>	16	16	-	2	0,35	<b>44,35</b>	<b>29,3</b>
1	Принципы работы современных цифровых ЭВМ. Ядро ЭВМ. Центральный процессор (ЦП).	12	6	2	4					6
2	Оперативное запоминающее устройство (ОЗУ). Команды и операнды. Способы адресации данных. Внешние устройства (ВУ) ЭВМ. Прямой доступ в память (ПДП). Система прерывания ЭВМ.	14	8	4	4					6
3	Структура микропроцессорной системы (МПС) с общей шиной.	16	10	6	4					6
4	Использование МПС для преобразования, сбора и обработки данных с внешних устройств. Принципы обмена информацией МПС с удаленными устройствами.	12	6	2	4					6
5	Применение современных компьютерных технологий для проектирования и синтеза МПС.	7,3	2	2						5,3
	ИКР	0,35	0,35					0,35		
	Экзамен и консультации	46,35	2				2		44,35	

### Содержание дисциплины

#### 4.3.1 Лекционные занятия

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
<b>7 семестр</b>		<b>24</b>		
1	Введение. Понятие логических переменных. Основные функции Булевой алгебры.	2	ПК-3	зачет
2	Переключательная функция. Минтермы, макс-термы. Минимизация переключательных функций. Синтез комбинационно-логических схем (КЛС).	2	ПК-3	зачет
3	Преобразователи кодов. Шифраторы и дешифраторы. Мультиплексы и	2	ПК-3	зачет

	демультиплексоры.			
4	Схемы сравнения кодов. Полусумматор. Многоразрядные сумматоры.	2	ПК-3	зачет
5	Арифметическо-логические устройства (АЛУ). Программируемые логические матрицы (ПЛИМ).	2	ПК-3	зачет
6	Триггеры.	2	ПК-3	зачет
7	Регистры. Счетчики.	2	ПК-3	зачет
8	Методика и средства проектирования цифровых устройств. Применение современных компьютерных технологий для проектирования и синтеза цифровых логических схем.	2	ПК-3	зачет
9	Виды сигналов. Спектральное представление сигналов. Теорема Котельникова – Найквиста.	2	ПК-3	зачет
10	Дискретизация сигналов. Аналого-цифровое преобразование	2	ПК-3	зачет
11	Восстановление сигналов по дискретным отсчетам. Цифро-аналоговое преобразование.	2	ПК-3	зачет
12	Применение современных компьютерных технологий для проектирования и синтеза аналого-цифровых и цифро-аналоговых схем.	2	ПК-3	зачет
<b>8 семестр</b>		<b>16</b>		
1	Принципы работы современных цифровых ЭВМ. Ядро ЭВМ. Центральный процессор (ЦП).	2	ПК-3	экзамен
2	Оперативное запоминающее устройство (ОЗУ). Команды и операнды. Способы адресации данных.	2	ПК-3	экзамен
3	Внешние устройства (ВУ) ЭВМ. Прямой доступ в память (ПДП). Система прерывания ЭВМ.	2	ПК-3	экзамен
4	Структура микропроцессорной системы (МПС) с общей шиной.	2	ПК-3	экзамен
5	Назначение шины данных (ШД), шины адреса (ША), шины управления (ШУ). Обращение к портам ввода/вывода (В/В).	2	ПК-3	экзамен
6	Основные узлы программной модели МПС. Основные команды МПС. Программирование МПС на основе команд МП.	2	ПК-3	экзамен
7	Использование МПС для преобразования, сбора и обработки данных с внешних устройств. Принципы обмена информацией МПС с удаленными устройствами.	2	ПК-3	экзамен
8	Применение современных компьютерных технологий для проектирования и синтеза МПС.	2	ПК-3	экзамен

## 4.3.2 Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
<b>7 семестр</b>		<b>16</b>		

1	Синтез и минимизация комбинационных логических схем	4	ПК-3	зачет
2	Синтез арифметических устройств	4	ПК-3	зачет
3	Синтез последовательностных логических схем	4	ПК-3	зачет
4	Дискретизация и восстановление сигналов	4	ПК-3	зачет

#### 4.3.3 Практические занятия

№ п/п	Наименование практических занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
<b>7 семестр</b>		<b>8</b>		
1	Минимизация логических функций.	2	ПК-3	зачет
2	Шифратор, дешифратор.	2	ПК-3	зачет
3	Мультиплексор, демультиплексор.	2	ПК-3	зачет
4	Спектральный анализ сигналов.	2	ПК-3	зачет
<b>8 семестр</b>		<b>16</b>		
1	Команды и операнды процессора.	2	ПК-3	экзамен
2	Способы адресации данных.	2	ПК-3	экзамен
3	Прямой доступ в память (ПДП).	2	ПК-3	экзамен
4	Система прерывания ЭВМ.	2	ПК-3	экзамен
5	Структура микропроцессорной системы (МПС) с общей шиной.	2	ПК-3	экзамен
6	Обращение к портам ввода/вывода (В/В).	2	ПК-3	экзамен
7	Основные команды МПС.	2	ПК-3	экзамен
8	Принципы обмена информацией МПС.	2	ПК-3	экзамен

#### 4.3.4 Самостоятельная работа

№ п/п	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
<b>7 семестр</b>		<b>51</b>		
1.	Синтез комбинационно-логических схем	10	ПК-3	зачет
2.	Синтез арифметических устройств	5	ПК-3	зачет
3.	Синтез последовательностных логических схем	6	ПК-3	зачет
4.	Программные средства проектирования цифровых устройств.	10	ПК-3	зачет
5.	Преобразование электрических сигналов.	10	ПК-3	зачет
	Синтез аналого-цифровых и цифро-аналоговых схем.	10	ПК-3	зачет
<b>8 семестр</b>		<b>29,3</b>		
1	Принципы работы современных цифровых ЭВМ.	6	ПК-3	экзамен
2	Команды и операнды процессора.	6	ПК-3	экзамен
3	Структура микропроцессорной системы.	6	ПК-3	экзамен
4	Использование МПС для преобразования, сбора и обработки данных с внешних устройств.	6	ПК-3	экзамен
5	Применение современных компьютерных технологий для проектирования и синтеза МПС.	5,3	ПК-3	экзамен

## **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Современные информационные технологии в микро- и наносистемной технике»).

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1 Основная литература**

1. Гуров В.В. Архитектура микропроцессоров [Электронный ресурс] / В.В. Гуров. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 115 с. — 978-5-9963-0267-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56313.html>

2. Учебно-методическое пособие и задания на курсовое проектирование по дисциплине Цифровые устройства и микропроцессоры [Электронный ресурс] / — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский технический университет связи и информатики, 2015. — 36 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63371.html>

3. Муромцев Д.Ю. Микропроцессоры и микроЭВМ [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д.Ю. Муромцев, Е.Н. Яшин. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 97 с. — 978-5-8265-1172-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63871.html>

4. Новиков Ю.В. Введение в цифровую схемотехнику [Электронный ресурс] / Ю.В. Новиков. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 392 с. — 5-94774-600-X. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52187.html>

### **6.2 Дополнительная литература**

1. Карягин А.П. Архитектура микропроцессоров и их программирование [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторным и самостоятельным работам / А.П. Карягин. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2004. — 56 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/50034.html>

2. Микушин А.В. Цифровая схемотехника [Электронный ресурс]: монография / А.В. Микушин, В.И. Сединин. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. — 319 с. — 978-5-91434-036-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69569.html>

### **6.3 Нормативные правовые акты**

### **6.4 Периодические издания**

### **6.5 Методические указания к практическим занятиям/лабораторным занятиям**

1. Лабораторный практикум по курсам «Электроника», «Электроника и микропроцессорная техника». Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д.В. Бутенко [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2011. — 109 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31042.html>

2. Виноградов В.И. Элементы и узлы ЭВМ. Часть 1 [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторному практикуму по курсу «Элементы и узлы ЭВМ» / В.И. Виноградов, С.Б. Спиридонов, А.В. Шигин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2009. — 12 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31329.html>

3. Китаев Ю.В. Основы микропроцессорной техники [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.В. Китаев. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2016. — 51 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67484.html>

4. Функциональные узлы аппаратных средств вычислительной техники [Электронный ресурс]: практикум по дисциплине Аппаратные средства вычислительной техники / . — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский технический университет связи и информатики, 2014. — 44 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61729.html>

## **6.6 Методические указания к курсовому проектированию (курсовой работе) и другим видам самостоятельной работы**

Изучение дисциплины «**Современные информационные технологии в микро- и наносистемной технике**» осуществляется в 7 и 8 семестрах. Основные темы дисциплины осваиваются в ходе аудиторных занятий, однако важная роль отводится и самостоятельной работе студентов. Самостоятельное изучение тем учебной дисциплины способствует: закреплению знаний, умений и навыков, полученных в ходе аудиторных занятий; углублению и расширению знаний по отдельным вопросам и темам дисциплины; освоению умений прикладного и практического использования полученных знаний.

Самостоятельная работа включает в себя следующие этапы:

- изучение теоретического материала (работа над конспектом лекции);
- самостоятельное изучение дополнительных информационных ресурсов (доработка конспекта лекции);
- выполнение заданий текущего контроля успеваемости (подготовка к лабораторным и практическим занятиям);
- выполнение курсовой работы;
- итоговая аттестация по дисциплине – текущий контроль (подготовка к экзамену).

Работа над конспектом лекции: лекции – основной источник информации по предмету, позволяющий не только изучить материал, но и получить представление о наличии других источников, сопоставить особенности практического применения получаемых знаний. Лекции предоставляют возможность «интерактивного» обучения, когда есть возможность задавать преподавателю вопросы и получать на них ответы. Поэтому рекомендуется в день, предшествующий очередной лекции, прочитать конспекты двух предшествующих лекций, обратив особое внимание на содержимое последней лекции.

Доработка конспекта лекции с применением учебника, методической литературы, дополнительной литературы, интернет-ресурсов: позволяет самостоятельно изучить особенности свойств ряда материалов и применения их в электронной технике, которые не рассмотрены во время лекций и лабораторных занятий. Кроме того, рабочая программа предполагает рассмотрение некоторых относительно несложных тем только во время самостоятельных занятий, без чтения лектором.

Подготовка к лабораторному занятию: состоит в теоретической подготовке (изучение конспекта лекций и дополнительной литературы) и подготовке предварительного отчета, который должен быть завершен при ее выполнении в лаборатории.

Методические требования к оформлению отчетов о лабораторных работах:

Отчет о лабораторной работе должен содержать следующие элементы:

- номер, название и цель работы;
- основные расчетные соотношения;
- таблицы результатов экспериментов, выполненные карандашом по линейке либо при помощи соответствующей компьютерной программы;
- графики экспериментальных зависимостей, полученных при выполнении лабораторной работы;
- выводы, содержащие анализ экспериментальных зависимостей, сравнение результатов, полученных в работе, с данными справочной литературы.

Перед выполнением лабораторной работы каждому студенту необходимо иметь полностью оформленный отчет о ранее выполненной работе и отчет о выполняемой работе, содержащий все перечисленные элементы (за исключением экспериментальных данных в таблице, графиков, выводов). При несоблюдении указанных требований студент к лабораторной работе не допускается.

Подготовка к зачету, экзамену. В конце семестра при подготовке к аттестации студент должен повторить изученный в семестре материал и в ходе повторения обобщить его, сформировав цельное представление о нем. Следует иметь в виду, что на подготовку к промежуточной аттестации времени бывает очень мало, поэтому начинать эту подготовку надо заранее, не дожидаясь последней недели семестра, при этом основной вид подготовки – «свертывание» большого объема информации в компактный вид, а также тренировка в ее «развертывании» (примеры к теории, выведение одних закономерностей из других и т.д.). Надо также правильно распределить силы, не только готовясь к самому экзамену, но и позаботившись о допуске к нему (это добросовестное посещение занятий, выполнение в назначенный срок и активность на лабораторных занятиях). Следует всегда помнить, что залог успеха студента в учебе – планомерная работа в течение всего семестра и своевременное выполнение всех видов работы.

**7 ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Сайт кафедры микро- и наноэлектроники РГРТУ: <http://www.rsreu.ru/faculties/fe/kafedri/mnel>.
2. Система дистанционного обучения ФГБОУ ВО «РГРТУ», режим доступа. - <http://cdo.rsreu.ru/>
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: <http://window.edu.ru/>
4. Интернет Университет Информационных Технологий: <http://www.intuit.ru/>
5. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. – URL: <https://iprbookshop.ru/>.
6. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. – URL: <https://www.e.lanbook.com>
7. Электронная библиотека РГРТУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: из корпоративной сети РГРТУ – по паролю. – URL: <http://elib.rsreu.ru/>

## **8 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

1. Операционная система Windows XP (Microsoft Imagine, номер подписки 700102019, бессрочно);
2. Операционная система Windows XP (Microsoft Imagine, номер подписки ID 700565239, бессрочно);
3. Kaspersky Endpoint Security (Коммерческая лицензия на 1000 компьютеров №2304-180222-115814-600-1595, срок действия с 25.02.2018 по 05.03.2019);
4. LibreOffice;
5. Программная среда схемотехнического моделирования MicroCAP;
6. Среда инженерно-графического программирования LabView 9
7. Справочная правовая система «Консультант Плюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный.

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для освоения дисциплины необходимы следующие материально-технические ресурсы:

- 1) аудитория для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, оборудованная маркерной (меловой) доской;
- 2) аудитория для самостоятельной работы, оснащенная индивидуальной компьютерной техникой с подключением к локальной вычислительной сети и сети Интернет;
- 3) лаборатория электрофизических измерений параметров и характеристик материалов электронной техники.

<b>№</b>	<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень специализированного оборудования</b>
1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, № 51 главного учебного корпуса	Специализированная мебель (32 посадочных мест) ПК Intel Celeron 2,4 ГГц – 1 шт. Проектор Sanyo PLC-XP4 Экран Аудиторная доска Возможность подключения к сети «Интернет» проводным и беспроводным способом и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ.
2	Помещение для самостоятельной работы, № 501, к 2 лабораторный корпус	Магнитно-маркерная доска; ПК Intel Celeron CPV J1800 – 25 шт; Возможность подключения к сети «Интернет» проводным и беспроводным способом и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ.

3	Учебная лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, № 203 главного учебного корпуса	25 рабочих мест с ПЭВМ, Возможность подключения к сети «Интернет» проводным и беспроводным способом и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ.
4	Аудитория для хранения и ремонта оборудования, № 343 главного учебного корпуса	2 компьютера: ПЭВМ на базе CPU E5300 Dual Core 2,6 GHz, ПЭВМ E2200 ASUS, принтер hp 1010, копир. аппарат Canon 5 мест

Программу составил:

к.ф.-м.н.,  
доцент каф. МНЭЛ



Гудзев В.В.