

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

КАФЕДРА ЭЛЕКТРОННЫХ ПРИБОРОВ

«СОГЛАСОВАНО»

Декан ФЭ

 / Н.М. Вереща-

гин

«09» 06 2020 г

Заведующий кафедрой ЭП


 / М.В. Чиркин

«09» 06 2020 г



УТВЕРЖДАЮ»

Проректор РОПиМД

 / А.В. Корячко

06 2020 г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.07 «Элементы электронной техники»**

Направление подготовки

11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

Направленность (профиль) подготовки

«Электронные приборы и устройства»

Уровень подготовки

Академический бакалавриат

Квалификация выпускника — бакалавр

Форма 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 нанoeлектроника»,

утвержденного 19.09.2017 №927

Разработчики

к.ф.-м.н., доцент кафедры «Электронные приборы»

Т.А. Глебова

  
\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

«09» 06 2020 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой «Электронные приборы»

д.ф. - м.н., профессор



М.В. Чиркин

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа по дисциплине «Элементы электронной техники» является составной частью основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) академического бакалавриата, разработанной в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Минобрнауки России от 12.03.2015 № 218.

*Цель освоения дисциплины* является формирование у будущих специалистов твердых теоретических знаний и практических навыков в части обоснованного выбора материалов и элементов электронной техники применительно к конкретным задачам, условиям эксплуатации, воздействию различных факторов на электронные устройства; освоение студентами навыков применения на практике современных методов исследования параметров электротехнических материалов и электронных компонентов; ознакомление с основной компонентной базой электроники для осуществления технологического процесса в рамках профессиональной деятельности.

*Основные задачи освоения учебной дисциплины:*

1. Изучение свойств, характеристик и параметров основных элементов электронной техники; получение системы знаний о принципах подбора материалов для конкретных применений в электротехнических устройствах, изделиях радио- и промышленной электроники; особенностях применения различных электронных компонентов в устройствах и схемах;

2. Изучение использования на практике различных методов исследования характеристик и параметров материалов и элементов электронной техники; развитие навыков мотивированного выбора материалов для устройств электронной техники, выбора электронных компонентов для конкретных условий;

3. Развитие у студентов навыков научного подхода к выбору и использованию материалов при производстве электротехнических изделий; ознакомление студентов с методами и средствами измерения характеристик и параметров электронных компонентов.

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
	ПК-2. Способен аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	<p><u>Знать:</u> методы и способы планирования, подготовки и выполнения типовых экспериментальных исследований по заданной методике</p> <p><u>Уметь:</u> применять методы планирования, подготовки и выполнения типовых экспериментальных исследований по заданной методике</p> <p><u>Владеть:</u> навыками по применению методов и участию в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике</p>
	ПК-3. Готов анализиро-	<u>Знать:</u> способы анализа и систематизации

	вать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций	результатов исследований, формы их представления; <u>Уметь</u> : выбирать оптимальные, профессионально ориентированные способы представления информации; <u>Владеть</u> : несколькими конкретными методами решения задач обработки результатов исследований;
	ПК-5. Готов выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	<u>Знать</u> : основные методы расчета электронных приборов, схем и устройств <u>Уметь</u> : пользоваться методиками расчета и проектирования электронных приборов и устройств в соответствии с техническим заданием <u>Владеть</u> : навыками использования средств автоматизации проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения
	ПК-8. Способен выполнять работы по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники	<u>Знать</u> : особенности технологической подготовки материалов и изделий электронной техники <u>Уметь</u> : выполнять работы по технологической подготовке <u>Владеть</u> : навыками предвидения возможности негативных последствий при несоблюдении технологии

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Элементы электронной техники» относится к вариативной части блока 1 дисциплин ОПОП «Электронные приборы и устройства» по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» ФГБОУ ВО «РГРТУ». Дисциплина «Элементы электронной техники» изучается по очной форме обучения на 3 курсе в 6 семестре. Дисциплина базируется на знаниях, полученных в ходе изучения следующих дисциплин: «Математика», «Физика», «Материалы электронной техники», «Твердотельная электроника»

До начала изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:

### ***Знать:***

- основные характеристики и закономерности алгебры и начала математического анализа;
- закономерности органической и неорганической химии;
- основы квантовой физики;
- особенности строения твердых тел; классификацию, свойства и основные процессы, происходящие в проводниках, полупроводниках и диэлектриках;
- основы твердотельной электроники;

### ***Уметь:***

- работать с электроизмерительными приборами;
- анализировать характеристики и закономерности алгебры и начала математического анализа;
- выявлять закономерности изменения материалов органической и неорганической химии;
- производить исследования характеристик и параметров элементов электронной техники;

**Владеть:**

- современными методами анализа характеристик и закономерностей алгебры и начала математического анализа;
- методами и приемами анализа закономерностей органической и неорганической химии и физики твердого тела;
- навыками расчета результатов исследований.

*Постреквизиты дисциплины:* знания, полученные в результате изучения дисциплины «Элементы электронной техники» используются для обучения по дисциплинам «Технология материалов и изделий электронной техники», «Квантовые и оптоэлектронные приборы», «Приборы вакуумной электроники», «Электронные цепи и сигналы», производственной и преддипломной практиках и ГИА.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетные единицы (ЗЕ),  
108 часов.

Вид учебной работы	Всего часов
<b>Общая трудоемкость дисциплины, в том числе</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе:</b>	48
Лекции	24
Практические занятия	8
Лабораторные работы	16
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего), в том числе:</b>	<b>60</b>
Экзамены и консультации	0
Консультации в семестре	6
Самостоятельные занятия	54
<b>Вид промежуточной аттестации обучающихся</b>	зачет

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

В структурном отношении программа представлена 3-мя модулями:

I модуль. Пассивные элементы электронной техники. Темы 1 – 3 основного тематического плана дисциплины.

II модуль. Активные элементы электронной техники. Темы 4 – 7 основного тематического плана дисциплины.

III модуль. Элементы функциональной электроники. Темы 8 - 11 основного тематического плана дисциплины.

#### **4.1. Основной тематический план дисциплины**

**Тема 1.** Резисторы.

**Тема 2.** Конденсаторы.

**Тема 3.** Катушки индуктивности.

**Тема 4.** Полупроводниковые диоды.

**Тема 5.** Биполярные транзисторы.

**Тема 6.** Полевые транзисторы.

**Тема 7.** Тиристоры.

**Тема 8.** Приборы с зарядовой связью.

**Тема 9.** Элементы оптоэлектроники.

**Тема 10.** Полупроводниковые гальваномагнитные приборы.

**Тема 11.** Элементы акустоэлектроники.

#### **4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)**

**Тема 1.** Резисторы. Классификация, маркировка и условное графическое обозначение. Основные параметры и характеристики резисторов. Конструкции резисторов и используемые материалы. Нелинейные резисторы: термисторы, позисторы, варисторы, тензорезисторы. Особенности применения и схемы включения.

Используемая литература: основная: [1, 2, 4]; дополнительная: [1 - 5].

**Тема 2.** Конденсаторы. Классификация, маркировка и условное графическое обозначение. Основные параметры и характеристики конденсаторов. Конструкции и используемые материалы. Конденсаторы переменной емкости. Особенности применения и схемы включения.

Используемая литература: основная: [1, 2, 4]; дополнительная: [1 - 4].

**Тема 3.** Катушки индуктивности. Классификация, маркировка и условное графическое обозначение. Дроссели, трансформаторы, автотрансформаторы. Особенности применения и схемы включения.

Используемая литература: основная: [1, 2, 4]; дополнительная: [1 - 4].

**Тема 4.** Полупроводниковые диоды.

Низкочастотные выпрямительные диоды. Конструкции, условное графическое обозначение, основные схемы включения. Диоды Шоттки, импульсные диоды, стабилитроны, стабилитроны, туннельные, обращенные диоды, лавинно-пролетные диоды, варикапы, защитные диоды; диоды Ганна.

Используемая литература: основная: [1 - 4]; дополнительная: [1 - 5].

**Тема 5.** Биполярные транзисторы. Классификация, маркировка и условное графическое обозначение. Особенности применения и основные схемы включения.

Используемая литература: основная: [1 - 4]; дополнительная: [1 - 5].

**Тема 6.** Полевые транзисторы. МДП, МОП транзисторы. Классификация, маркировка и условное графическое обозначение. Особенности применения и основные схемы включения.

Используемая литература: основная: [1 - 4]; дополнительная: [1 - 4].

**Тема 7.** Тиристоры. Симисторы. Динисторы. Классификация, маркировка и условное графическое обозначение. Особенности применения и основные схемы включения.

Используемая литература: основная: [2 - 4]; дополнительная: [1 - 4].

**Тема 8.** Приборы с зарядовой связью. Разновидности конструкций, применение.

Используемая литература: основная: [2,3]; дополнительная: [1,4].

**Тема 9.** Элементы оптоэлектроники. Фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы, фототиристоры. Основные характеристики и параметры. Маркировка и условное графическое обозначение. Оптопары.

Используемая литература: основная: [1 - 5]; дополнительная: [1 - 5].

**Тема 10.** Полупроводниковые гальваномагнитные приборы. Датчики Холла. Магниторезисторы, магнитодиоды, магнитотранзисторы. Физические принципы работы. Конструкции, применение, условное графическое обозначение.

Используемая литература: основная: [2 - 5]; дополнительная: [1 - 5].

**Тема 11.** Элементы акустоэлектроники. Кварцевые резонаторы. Генераторы и усилители на поверхностно-акустических волнах. Физические принципы работы. Конструкции, условное графическое обозначение, применение.

Используемая литература: основная: [2 - 4]; дополнительная: [1,4].

#### 4.3. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).

п/п	Тема	Общая трудоемкость, всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем				Самостоятельные занятия обучающихся
			Всего	Лекции и	Практические занятия	Лабораторные работы	
1	Резисторы	14	8	2	2	4	6
2	Конденсаторы	10	4	2	2		6
3	Катушки индуктивности	10	4	2	2		6
4	Полупроводниковые диоды	16	10	4	2	4	6
5	Биполярные транзисторы	6	2	2			4
6	Полевые транзисторы	6	2	2			4
7	Тиристоры	6	2	2			4
8	Приборы с зарядовой связью	6	2	2			4
9	Элементы оптоэлектроники	12	6	2		4	6
10	Полупроводниковые гальваномагнитные приборы	12	6	2		4	6

11	Элементы акустоэлектроники	4	2	2			2
12	Консультации в семестре	6					6
<b>Всего</b>		<b>108</b>	<b>48</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>60</b>

#### 4.4. Лабораторный практикум

№ пп	№ темы	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1.	1	Исследование терморезисторов	4
2.	4	Исследование полупроводниковых диодов	4
3.	9	Исследование фотодиодов	4
4.	10	Исследование датчика Холла	4
Всего			16

#### 4.5. Перечень учебно-методического обеспечения лабораторных занятий

1. Элементы электронной техники. Методические указания к лабораторным работам/ Сост. Т.А. Глебова. - Рязан. гос. радиотехн. университет. Рязань: РГРТУ, 2018. – 36 с.

2. Петров К.С. Радиоматериалы, радиокомпоненты и электроника. СПб.: Питер, 2006. – 511 с.

3. Пасынков В.В., Чиркин Л.К. Полупроводниковые приборы. Москва: Лань, 2002. – 482 с.

#### 4.6. Перечень практических занятий

№ пп	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Трудоемкость (час.)
1.	1	Схемы замещения резисторов. Расчет резисторов по сопротивлению и мощности. Учет частотных свойств.	2
2.	2	Схемы замещения конденсаторов. Расчет параметров для конкретных схем.	2
3.	3	Схемы замещения катушек индуктивности. Применение в схемах фильтрации синфазных и дифференциальных помех.	2
4.	4	Расчет параметров стабилитронов, выпрямительных, защитных диодов для различных схем.	2
Всего			8

#### 4.7. Перечень учебно-методического обеспечения практических занятий

1. Элементы электронной техники. Методические указания к лабораторным работам/ Сост. Т.А. Глебова. - Рязан. гос. радиотехн. университет. Рязань: РГРТУ, 2018. – 36 с.

2. Петров К.С. Радиоматериалы, радиокомпоненты и электроника. СПб.: Питер, 2006. – 511 с.

3. Пасынков В.В., Чиркин Л.К. Полупроводниковые приборы. Москва: Лань, 2002. – 482 с.

#### 5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМО-



## СТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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 как вид учебной работы может использоваться на лекциях, семинарских и практических занятиях, лабораторных работах, а также иметь самостоятельное значение – внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – при подготовке к лекциям, семинарам и практическим занятиям, при самостоятельном решении расчетно-графических (или контрольных) работ, курсовом проектировании подготовке к экзамену.

Основными видами самостоятельной работы по дисциплине являются:

Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам.

Доработка конспекта лекции с применением учебника, методической и дополнительной литературы; изучение и конспектирование первоисточников; подбор иллюстраций (примеров) к теоретическим положениям; подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам, самостоятельное изучение отдельных вопросов и тем.

### 5.1. Наименование тем, форма отчетности и трудоемкость самостоятельных занятий обучающихся

№ п/п	Тема	Вид работы	Наименование и содержание работы	Трудоемкость, часов
1	Резисторы	Самостоятельная работа обучающегося	Классификация, маркировка и условное графическое обозначение. Основные параметры и характеристики резисторов. Конструкции резисторов и используемые материалы. Нелинейные резисторы: термисторы, позисторы, варисторы, тензорезисторы. Особенности применения и схемы включения. Изучение конспекта лекций. Подготовка к лабораторной работе (ЛР), практическим занятиям (ПЗ). Подготовка к сдаче ЛР, оформление отчета.	6
2	Конденсаторы	Самостоятельная работа обучающегося	Классификация, маркировка и условное графическое обозначение. Основные параметры и характеристики конденсаторов. Конструкции и используемые материалы. Конденсаторы переменной емкости. Особенности применения и схемы включения. Изучение конспекта лекций. Подготовка к ПЗ.	6

<b>№ п/п</b>	<b>Тема</b>	<b>Вид работы</b>	<b>Наименование и содержание работы</b>	<b>Трудоемкость, часов</b>
3	Катушки индуктивности	Самостоятельная работа обучающегося	Классификация, маркировка и условное графическое обозначение. Дроссели, трансформаторы, автотрансформаторы. Особенности применения и схемы включения. Изучение конспекта лекций. Подготовка к ПЗ.	6
4	Полупроводниковые диоды	Самостоятельная работа обучающегося	Конструкции, условное графическое обозначение, основные схемы включения. Диоды Шоттки, импульсные диоды, стабилитроны, стабилитроны, туннельные, обращенные диоды, лавинно-пролетные диоды, варикапы, защитные диоды; диоды Ганна. Изучение конспекта лекций. Подготовка к лабораторной работе (ЛР), практическим занятиям (ПЗ). Подготовка к сдаче ЛР, оформление отчета.	6
5	Биполярные транзисторы	Самостоятельная работа обучающегося	Классификация, маркировка и условное графическое обозначение. Особенности применения и основные схемы включения. Изучение конспекта лекций.	4
6	Полевые транзисторы	Самостоятельная работа обучающегося	МДП, МОП транзисторы. Классификация, маркировка и условное графическое обозначение. Особенности применения и основные схемы включения. Изучение конспекта лекций.	4
7	Тиристоры	Самостоятельная работа обучающегося	Тиристоры. Симисторы. Динисторы. Классификация, маркировка и условное графическое обозначение. Особенности применения и основные схемы включения. Изучение конспекта лекций.	4

№ п/п	Тема	Вид работы	Наименование и содержание работы	Трудоемкость, часов
8	Приборы с зарядовой связью	Самостоятельная работа обучающегося	Принцип действия ПЗС. Разновидности конструкций, применение. Изучение конспекта лекций.	4
9	Элементы оптоэлектроники	Самостоятельная работа обучающегося	Фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы, фототиристоры. Основные характеристики и параметры. Маркировка и условное графическое обозначение. Оптопары. Изучение конспекта лекций. Подготовка к лабораторной работе (ЛР). Подготовка к сдаче ЛР, оформление отчета.	6
10	Полупроводниковые гальваномагнитные приборы	Самостоятельная работа обучающегося	Датчики Холла. Магниторезисторы, магнитодиоды, магнитотранзисторы. Физические принципы работы. Конструкции, применение, условное графическое обозначение. Изучение конспекта лекций. Подготовка к лабораторной работе (ЛР). Подготовка к сдаче ЛР, оформление отчета.	6
11	Элементы акустоэлектроники	Самостоятельная работа обучающегося	Кварцевые резонаторы. Генераторы и усилители на поверхностно-акустических волнах. Физические принципы работы. Конструкции, условное графическое обозначение, применение. Изучение конспекта лекций.	2
12	Консультации в семестре	Самостоятельная работа обучающегося	Изучение конспекта лекций. Подготовка к зачету.	6

## 5.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельных занятий

1. Элементы электронной техники. Методические указания к лабораторным работам/ Сост. Т.А. Глебова. - Рязан. гос. радиотехн. университет. Рязань: РГРТУ, 2018. – 36 с.
2. Петров К.С. Радиоматериалы, радиокомпоненты и электроника. СПб.: Питер, 2006. – 511 с.
3. Пасынков В.В., Чиркин Л.К. Полупроводниковые приборы. Москва: Лань, 2002. – 482 с.

4. Гусев В.Г., Гусев Ю.М. Электроника: Учеб. Пособие для вузов. Москва: Высшая школа, 1991. – 482 с.
5. Щука А.А. Электроника: Учебник/Под. ред. Сигова А.С. – СПб.: БХВ – Петербург, 2006. – 800 с.
6. Садченков Д.А. Маркировка радиодеталей: отечественных и зарубежных: Справочное пособие. М.: СОЛОН – Р, 2002. – 212 с.
7. Мукосеев В.В. Маркировка и обозначение радиоэлементов. Системы цветовой и буквенно-цифровой маркировки отечественных и зарубежных радиоэлектронных элементов: Справочник. – М.: Горячая линия – Телеком, 2001. – 349 с.

## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Фонд оценочных средств приведен в Приложении к рабочей программе дисциплины (см. «Оценочные материалы по дисциплине «Элементы электронной техники»)

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **7.1. Основная учебная литература**

1. Покровский Ф.Н. Материалы и компоненты радиоэлектронных средств: Учеб. Пособие для вузов. М.: Горячая линия – Телеком, 2005. – 350 с.
2. Петров К.С. Радиоматериалы, радиокомпоненты и электроника. СПб.: Питер, 2006. – 511 с.
3. Пасынков В.В., Чиркин Л.К. Полупроводниковые приборы. Москва: Лань, 2002. – 479 с.
4. Гусев В.Г., Гусев Ю.М. Электроника: Учеб. Пособие для вузов. Москва: Высшая школа, 1991. – 482 с.

### **7.2. Дополнительная учебная литература**

1. Щука А.А. Электроника: Учебник/Под. ред. Сигова А.С. – СПб.: БХВ – Петербург, 2006. – 800 с.
2. Садченков Д.А. Маркировка радиодеталей: отечественных и зарубежных: Справочное пособие. М.: СОЛОН – Р, 2002. – 212 с.
3. Мукосеев В.В. Маркировка и обозначение радиоэлементов. Системы цветовой и буквенно-цифровой маркировки отечественных и зарубежных радиоэлектронных элементов: Справочник. – М.: Горячая линия – Телеком, 2001. – 349 с.
4. Лычук П.П., Образцов Н.С. Компоненты и элементы радиоэлектронных средств. Минск, 1996. – 56 с.
5. Элементы электронной техники. Методические указания к лабораторным работам/ Сост. Т.А. Глебова. - Рязан. гос. радиотехн. университет. Рязань: РГРТУ, 2018. – 36 с.

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Электронные образовательные ресурсы:**

1. Электронно-библиотечная система «IPRBook». ЭБС издательства «IPRBook» [Электронный ресурс]. – URL: <http://iprbookshop.ru/>

2. Электронно-библиотечная система «Лань». ЭБС издательства «Лань»  
[Электронный ресурс]. – URL: <http://e.lanbook.com>

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **9.1. Рекомендации по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины**

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10-15 минут.

Изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией – 10-15 минут.

Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю.

### **9.2. Описание последовательности действий студента («сценарий изучения дисциплины»)**

При изучении дисциплины очень полезно самостоятельно изучать материал, который еще не прочитан на лекции не применялся на лабораторном занятии. Тогда лекция будет гораздо понятнее. Однако легче при изучении курса следовать изложению материала на лекции. Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:

1). После прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня, нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня (10-15 минут).

2). При подготовке к следующей лекции, нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции (10-15 минут).

В течение недели выбрать время (минимум 1 час) для работы с литературой в библиотеке.

### **9.3. Рекомендации по работе с литературой**

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, изучаются и книги по дисциплине. Литературу по курсу рекомендуется изучать в библиотеке. Полезно использовать несколько учебников по курсу. Рекомендуется после изучения очередного параграфа ответить на несколько простых вопросов по данной теме. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе следующие вопросы (и попробовать ответить на них): «о чем этот параграф?», «Какие новые понятия введены, каков их смысл?».

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника», ОПОП «Электронные приборы и устройства» при изучении студентами дисциплины «Элементы электронной техники» реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных технологий проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой преподавателя и студента.

Изучение дисциплины предусматривает применение активных форм проведения занятий с целью формирования и развития общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся.

При проведении самостоятельной работы обучающихся используются следующие информационные технологии:

– сеть Интернет, с помощью которой обеспечивается доступ к актуальной научно-методической и научно-технической информации;

– необходимое программное обеспечение для выполнения программы дисциплины, установленное в вузе, а также для выполнения самостоятельной работы в домашних условиях.

### **Перечень лицензионного программного обеспечения:**

1. операционная система Windows XP (корпоративная лицензия);
2. пакет Libre Office или иное свободно распространяемое программное обеспечение (лицензия LGPL).

При организации самостоятельной работы студентов используется комплекс учебных и учебно-методических материалов в сетевом доступе (программа, методические пособия, список рекомендуемых источников литературы и информационных ресурсов, задания в тестовой форме и вопросы для самоконтроля).

Принятая технология обучения предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Образовательные технологии включают следующие формы и методы:

- лекции сопровождаются демонстрациями иллюстративного материала при помощи мультимедийных средств;
- студенты обеспечиваются рабочими местами в лаборатории оснащенной комплектом измерительного лабораторного оборудования, предназначенного для исследования электромагнитных полей и волн;
- студенты обеспечиваются современной учебной литературой и методиками повышения эффективности усвоения учебного материала.

Изучение дисциплины «Элементы электронной техники» предусматривает применение активных форм проведения занятий с использованием технологий проблемно-ориентированного обучения. Принятые технологии обучения базируется на интерактивной работе в аудитории, когда в процессе лекций и лабораторных занятий, дополняемых самостоятельной работой обучаемых, в том числе и с участием преподавателя, выполняется серия расчетно-теоретических заданий. Это позволяет практически применить полученные знания, развивая принятые для данной дисциплины компетенции. Выбранные технологии эффективно поддерживают достижение принятых для данной дисциплины общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Проведение занятий осуществляется с использованием компьютеров и мультимедийных средств, наглядных пособий, а также раздаточных материалов.

### **11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Для освоения дисциплины необходимы:

1. Лекционная аудитория, оборудованная средствами отображения презентаций и других лекционных материалов на экран;
2. Аудитория для проведения практических занятий, оборудованная средствами отображения презентаций и других материалов на экран;
3. Аудитория для проведения лабораторных работ, оборудованная лабораторными стендами и специальным оборудованием для проведения исследований и измерений в цепях постоянного и переменного тока.

Программу составил  
доцент кафедры «Электронные приборы»  
к.ф.-м.н., доцент



Т.А. Глебова