

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
"РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА"**

СОГЛАСОВАНО  
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ

**Электротехника и электроника**  
рабочая программа дисциплины (модуля)

|                        |                                                                                 |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Закреплена за кафедрой | <b>Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств</b>         |
| Учебный план           | 11.03.03_24_00.plx<br>11.03.03 Конструирование и технология электронных средств |
| Квалификация           | <b>бакалавр</b>                                                                 |
| Форма обучения         | <b>очная</b>                                                                    |
| Общая трудоемкость     | <b>9 ЗЕТ</b>                                                                    |

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр<br>на курсе>)          | 3 (2.1) |       | 4 (2.2) |       | Итого |      |
|----------------------------------------------------|---------|-------|---------|-------|-------|------|
| Неделя                                             | 16      |       | 16      |       |       |      |
| Вид занятий                                        | УП      | РП    | УП      | РП    | УП    | РП   |
| Лекции                                             | 32      | 32    | 32      | 32    | 64    | 64   |
| Лабораторные                                       | 16      | 16    | 32      | 32    | 48    | 48   |
| Практические                                       | 16      | 16    |         |       | 16    | 16   |
| Иная контактная<br>работа                          | 0,35    | 0,35  | 0,65    | 0,65  | 1     | 1    |
| Консультирование<br>перед экзаменом и<br>практикой | 2       | 2     |         |       | 2     | 2    |
| Итого ауд.                                         | 66,35   | 66,35 | 64,65   | 64,65 | 131   | 131  |
| Контактная работа                                  | 66,35   | 66,35 | 64,65   | 64,65 | 131   | 131  |
| Сам. работа                                        | 14,3    | 14,3  | 55,3    | 55,3  | 69,6  | 69,6 |
| Часы на контроль                                   | 53,35   | 53,35 | 44,35   | 44,35 | 97,7  | 97,7 |
| Письменная работа<br>на курсе                      |         |       | 15,7    | 15,7  | 15,7  | 15,7 |
| Расчетно-<br>графическое<br>задание                | 10      | 10    |         |       | 10    | 10   |
| Итого                                              | 144     | 144   | 180     | 180   | 324   | 324  |

г. Рязань

Программу составил(и):

*к.т.н., доц., Махмудов Марат Наильевич; к.т.н., доц., Копейкин Юрий Алексеевич*

Рабочая программа дисциплины

**Электротехника и электроника**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 928)

составлена на основании учебного плана:

11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

утвержденного учёным советом вуза от 26.01.2024 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств**

Протокол от 05.06.2024 г. № 8

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Зав. кафедрой Крутлов Сергей Александрович

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры  
**Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств**

Протокол от \_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры  
**Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств**

Протокол от \_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры  
**Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств**

Протокол от \_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

**Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств**

Протокол от \_\_\_\_ 2028 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1                                  | Целью освоения дисциплины «Электротехника и электроника» является формирование у студентов совокупности знаний в области электрических цепей, полупроводниковых приборов и микросхем, освоение навыков анализа цепей электронной аппаратуры (ЭА), которые необходимы для проектирования аппаратных средств (систем, устройств) в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования, а также наладки, настройки, регулировки и опытной проверки ЭА. |
| 1.2                                  | Задачи дисциплины:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 1.3                                  | 1) Получение теоретических знаний о работе электрических цепей, полупроводниковых приборов и их типовых схемах включения, необходимых для проектно-конструкторской и монтажно-наладочной деятельности;                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 1.4                                  | 2) Приобретение умений применять методы теории цепей при расчете электротехнических и электронных устройств необходимых для проектирования аппаратных средств (систем, устройств) в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;                                                                                                                                                                                                             |
| 1.5                                  | 3) Освоение навыков анализа электрических цепей необходимых для наладки, настройки, регулировки и опытной проверки ЭА.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ |                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Цикл (раздел) ОП:                                                  |                                                                                                                       |
| 2.1                                                                | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                          |
| 2.1.1                                                              | Учебная практика (ознакомительная)                                                                                    |
| 2.1.2                                                              | Химия                                                                                                                 |
| 2.1.3                                                              | Учебная практика (ознакомительная)                                                                                    |
| 2.2                                                                | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |
| 2.2.1                                                              | Материалы и компоненты электронных средств                                                                            |
| 2.2.2                                                              | Плазменная электроника                                                                                                |
| 2.2.3                                                              | Численные методы конструирования ЭС                                                                                   |
| 2.2.4                                                              | Взаимозаменяемость и надежность                                                                                       |
| 2.2.5                                                              | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы                                                                 |
| 2.2.6                                                              | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы                                                                 |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>ОПК-1: Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
| <b>ОПК-1.1. Использует положения, законы и методы естественных наук для решения задач инженерной деятельности</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
| <b>Знать</b><br>базовые принципы работы, расчета и моделирования электронных цепей, полу-проводниковых приборов, микросхем и их типовых схем включения для разработки узлов ЭА и комплексов.<br><b>Уметь</b><br>применять методы теории цепей при расчете электротехнических и электронных устройств необходимых для проектирования аппаратных средств (систем, устройств) в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.<br><b>Владеть</b><br>инструментальными средствами разработки узлов ЭА с использованием современных инструментальных средств и технологий программирования. |  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>ОПК-2: Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
| <b>ОПК-2.1. Самостоятельно проводит экспериментальные исследования</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
| <b>Знать</b><br>базовые принципы работы узлов и устройств ЭА, методов моделирования, анализа и оптимизации электронных объектов и процессов в них протекающих для наладки и настройки электронных средств, отвечающих целям бесперебойного функционирования, требованиям надежности, условиям эксплуатации, маркетинга.<br><b>Уметь</b><br>разрабатывать модели электронных средств с целью анализа и оптимизации их параметров, настройки и наладки устройств ЭА с использованием имеющихся технических средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ.<br><b>Владеть</b><br>навыками моделирования с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ; навыками наладки и настройки узлов ЭА с использованием инструментальных средств и приборов; навыками экспериментальных исследований электронных схем. |  |

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 3.1.1      | основные законы электротехники, физические процессы, протекающие в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, основы теории цепей на постоянном и переменном токе, базовые принципы расчета узлов и устройств ЭА, методы моделирования, анализа и оптимизации электронных объектов. |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 3.2.1      | применять методы теории цепей при расчете электротехнических и электронных устройств необходимых для проектирования аппаратных средств (систем, устройств) в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.                               |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 3.3.1      | навыками моделирования с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ; навыками наладки и настройки узлов ЭА с использованием инструментальных средств и приборов; навыками экспериментальных исследований электронных схем.         |

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/                           | Семестр / Курс | Часов | Компетен-ции                                                               | Литература                                                                    | Форма контроля |
|-------------|---------------------------------------------------------------------|----------------|-------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|             | <b>Раздел 1. Часть первая. Теоретические основы электротехники.</b> |                |       |                                                                            |                                                                               |                |
| 1.1         | Лекции /Тема/                                                       | 3              | 0     |                                                                            |                                                                               |                |
| 1.2         | Лекции /Лек/                                                        | 3              | 32    | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2                                         | экзамен        |
| 1.3         | Лабораторные /Тема/                                                 | 3              | 0     |                                                                            |                                                                               |                |
| 1.4         | Лабораторные /Лаб/                                                  | 3              | 16    | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2                                         | защита         |
| 1.5         | Практические /Тема/                                                 | 3              | 0     |                                                                            |                                                                               |                |
| 1.6         | Практические /Пр/                                                   | 3              | 16    | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2                                         | защита         |
| 1.7         | Самостоятельная работа /Тема/                                       | 3              | 0     |                                                                            |                                                                               |                |
| 1.8         | Самостоятельная работа /Ср/                                         | 3              | 14,3  | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2                                         | на экзамене    |
| 1.9         | Консультации перед экзаменами /Тема/                                | 3              | 0     |                                                                            |                                                                               |                |
| 1.10        | Консультации перед экзаменом /Кнс/                                  | 3              | 2     | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 |                |
| 1.11        | Контроль /Тема/                                                     | 3              | 0     |                                                                            |                                                                               |                |

|      |                                                                                                                                                                                                           |   |       |                                                                            |                                                                                   |         |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1.12 | Иная контактная работа /ИКР/                                                                                                                                                                              | 3 | 0,35  | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10     | экзамен |
| 1.13 | Экзамен /Экзамен/                                                                                                                                                                                         | 3 | 53,35 | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10     | экзамен |
| 1.14 | Расчетно-графическое задание /Тема/                                                                                                                                                                       | 3 | 0     |                                                                            |                                                                                   |         |
| 1.15 | Расчетно-графическое задание /ТР/                                                                                                                                                                         | 3 | 10    |                                                                            |                                                                                   |         |
|      | <b>Раздел 2. Часть вторая. Полупроводниковая электроника</b>                                                                                                                                              |   |       |                                                                            |                                                                                   |         |
| 2.1  | Полупроводники. Свойства электронных переходов. Диоды. /Тема/                                                                                                                                             | 4 | 0     |                                                                            |                                                                                   |         |
| 2.2  | Проводники. Полупроводники. Диэлектрики. Полупроводниковые переходы. Электронно-дырочный переход. Свойства р-п перехода при наличии внешнего напряжения. Вольтамперная характеристика р-п перехода. /Лек/ | 4 | 2     | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10     | экзамен |
| 2.3  | Полупроводниковый диод. Характеристики и параметры полупроводниковых диодов. Модели полупроводниковых диодов. Рабочий режим диода. /Лек/                                                                  | 4 | 2     | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10     | экзамен |
| 2.4  | Разновидности диодов. Схемы на диодах. /Лек/                                                                                                                                                              | 4 | 2     | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10     | экзамен |
| 2.5  | Исследование пассивных RC фильтров в MicroCap 9. /Лаб/                                                                                                                                                    | 4 | 4     | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 | защита  |
| 2.6  | Исследование диодных схем в MicroCap 9. /Лаб/                                                                                                                                                             | 4 | 4     | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э10    | защита  |
| 2.7  | Гетеропереходы и их свойства. Приборы на гетеропереходах. /Ср/                                                                                                                                            | 4 | 8,5   | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10     | экзамен |
| 2.8  | Биполярные транзисторы. /Тема/                                                                                                                                                                            | 4 | 0     |                                                                            |                                                                                   |         |

|      |                                                                                                                                                                                                             |   |    |                                                                            |                                                                                   |         |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 2.9  | Биполярные транзисторы. Режимы работы транзистора. Разновидности биполярного транзистора. /Лек/                                                                                                             | 4 | 2  | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10     | экзамен |
| 2.10 | Физические процессы в биполярных транзисторах. Усилительные свойства биполярного транзистора. /Лек/                                                                                                         | 4 | 2  | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10     | экзамен |
| 2.11 | Схемы включения транзистора. Статические характеристики транзистора. /Лек/                                                                                                                                  | 4 | 2  | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10     |         |
| 2.12 | Модели биполярного транзистора. Модель Эберса-Молла. Малосигнальные модели биполярного транзистора. Дифференциальные сопротивления переходов и емкости транзисторов. Параметры транзисторов. /Лек/          | 4 | 2  | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10     |         |
| 2.13 | Исследование схем ОБ на биполярных транзисторах в MicroCap 9. /Лаб/                                                                                                                                         | 4 | 4  | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 | защита  |
| 2.14 | Исследование схем ОЭ на биполярных транзисторах в MicroCap 9. /Лаб/                                                                                                                                         | 4 | 4  | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.5<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 | защита  |
| 2.15 | Исследование схем ОК на биполярных транзисторах в MicroCap 9. /Лаб/                                                                                                                                         | 4 | 4  | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.6<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 | защита  |
| 2.16 | Многозмиттерные и многоколлекторные транзисторы и их свойства, применение. /Ср/                                                                                                                             | 4 | 10 | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10     | экзамен |
| 2.17 | Полевые транзисторы. /Тема/                                                                                                                                                                                 | 4 | 0  |                                                                            |                                                                                   |         |
| 2.18 | Принцип действия и конструктивные особенности полевых транзисторов с управляющим р-п переходом (ПТУП). Статические и динамические характеристики, схемы замещения ПТУПа. Математическая модель ПТУПа. /Лек/ | 4 | 2  | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2                                             | экзамен |

|      |                                                                                                                                                                                                            |   |     |                                                                            |                                                                               |         |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 2.19 | Структура и классификация полевых транзисторов с изолированным затвором (МДП). Физические процессы в МДП - транзисторах. Характеристики и параметры МДП - транзисторов в различных схемах включения. /Лек/ | 4 | 2   | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2                                         | экзамен |
| 2.20 | Исследование схем на ПТУП транзисторах в MicroCap 9. /Лаб/                                                                                                                                                 | 4 | 4   | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2                                         | защита  |
| 2.21 | Исследование схем на МДП транзисторах в MicroCap 9. /Лаб/                                                                                                                                                  | 4 | 4   | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2                                         | защита  |
| 2.22 | Сравнительные характеристики биполярного и полевого транзистора. /Ср/                                                                                                                                      | 4 | 8,5 | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2                                         | экзамен |
| 2.23 | Усилительные каскады переменного и постоянного тока на транзисторах. /Тема/                                                                                                                                | 4 | 0   |                                                                            |                                                                               |         |
| 2.24 | Усилители сигналов. Эквивалентные схемы усилительных каскадов для постоянного и переменного токов. Коэффициент усиления напряжения и тока, входные и выходные сопротивления. /Лек/                         | 4 | 2   | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 | экзамен |
| 2.25 | Усилительные каскады на биполярных транзисторах по схеме с общим эмиттером (ОЭ), общей базой (ОБ), общим коллектором (ОК). Выбор рабочей точки. /Лек/                                                      | 4 | 2   | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 | экзамен |
| 2.26 | Усилительные каскады на полевых транзисторах по схеме с общим затвором (ОЗ), общим истоком (ОИ), общим стоком (ОС). Выбор рабочей точки. /Лек/                                                             | 4 | 2   | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 | экзамен |
| 2.27 | Биполярно-полевые структуры. /Лек/                                                                                                                                                                         | 4 | 2   | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 | экзамен |
| 2.28 | Классификация усилительных каскадов. /Ср/                                                                                                                                                                  | 4 | 10  | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 | экзамен |
| 2.29 | Приборы с зарядовой связью. /Тема/                                                                                                                                                                         | 4 | 0   |                                                                            |                                                                               |         |

|      |                                                         |   |      |                                                                            |                                                                                   |                              |
|------|---------------------------------------------------------|---|------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 2.30 | Приборы с зарядовой связью. /Лек/                       | 4 | 2    | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10     | экзамен                      |
| 2.31 | Устройства памяти на приборах с зарядовой связью. /Лек/ | 4 | 2    | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10     | экзамен                      |
| 2.32 | Модели МДП транзисторов с зарядовой связью. /Ср/        | 4 | 8,3  | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10     | экзамен                      |
| 2.33 | Тиристоры. /Тема/                                       | 4 | 0    |                                                                            |                                                                                   |                              |
| 2.34 | Тиристоры. /Лек/                                        | 4 | 2    | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10     | экзамен                      |
| 2.35 | Исследование тиристорных схем в MicroCap 9. /Лаб/       | 4 | 4    | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10     | защита                       |
| 2.36 | Импульсные схемы стабилизации на тиристорах. /Ср/       | 4 | 10   | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10     | экзамен                      |
| 2.37 | Курсовая работа /Тема/                                  | 4 | 0    |                                                                            |                                                                                   |                              |
| 2.38 | Курсовая работа /КПКР/                                  | 4 | 15,7 | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2Л3.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 | защита<br>курсовой<br>работы |
| 2.39 | Сдача курсовой работы /ИКР/                             | 4 | 0,3  | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-В              | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Л3.4 Л3.5<br>Л3.6               | защита<br>курсовой<br>работы |
| 2.40 | Контроль /Тема/                                         | 4 | 0    |                                                                            |                                                                                   |                              |

|      |                             |   |       |                                                                            |                                                                               |         |
|------|-----------------------------|---|-------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 2.41 | Подготовка к экзамену /ИКР/ | 4 | 0,35  | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 | экзамен |
| 2.42 | Экзамен /Экзамен/           | 4 | 44,35 | ОПК-1.1-3<br>ОПК-1.1-У<br>ОПК-1.1-В<br>ОПК-2.1-3<br>ОПК-2.1-У<br>ОПК-2.1-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 | экзамен |

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств приведен в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Электротехника и электроника»)

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

| №    | Авторы, составители    | Заглавие                                                                  | Издательство, год                      | Количество/название ЭБС |
|------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------|
| Л1.1 | Перепелкин Д.А.        | Схемотехника усилительных устройств : учеб. пособие                       | М.: Горячая линия-Телеком, 2014, 238с. | 978-5-9912-0456-9, 1    |
| Л1.2 | Новожилов О.П.         | Электроника и схемотехника: в 2 т. : учеб. для академ. бакалавриата       | М.: Юрайт, 2015, 421с.                 | 978-5-9916-4184-5, 1    |
| Л1.3 | Бессонов Л.А.          | Теоретические основы электротехники. Электрические цепи : Учеб. для вузов | М.: Гардарики, 2002, 638с.             | 5-8297-0026-3, 1        |
| Л1.4 | Гусев В.Г., Гусев Ю.М. | Электроника и микропроцессорная техника : Учеб.                           | М.: Высш. шк., 2005, 790с.             | 5-06-004271-5, 1        |

##### 6.1.2. Дополнительная литература

| №    | Авторы, составители                                       | Заглавие                                                                                       | Издательство, год                   | Количество/название ЭБС                                                                                                                     |
|------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л2.1 | Амелина М. А.,<br>Амелин С. А.                            | Программа схемотехнического моделирования Micro-Cap. Версии 9, 10                              | Санкт-Петербург: Лань, 2014, 632 с. | 978-5-8114-1758-2,<br><a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=53665">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=53665</a> |
| Л2.2 | Баскакова И.В.,<br>Голев Р.В., Львов А.Ю.,<br>Фирсов Е.Е. | Полупроводниковые диоды, биполярные и полевые транзисторы. : Словарь, справочник, энциклопедия | Рязань: РИЦ РГРТУ, 2005,            | ,<br><a href="https://elibrsr.eu.ru/ebs/download/91">https://elibrsr.eu.ru/ebs/download/91</a>                                              |

##### 6.1.3. Методические разработки

| №    | Авторы, составители                             | Заглавие                                                                                                  | Издательство, год        | Количество/название ЭБС                                                                           |
|------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ЛЗ.1 | Перепелкин Д.А.                                 | Исследование и расчет диодных схем : Методические указания                                                | Рязань: РИЦ РГРТУ, 2013, | , <a href="https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/1548">https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/1548</a> |
| ЛЗ.2 | Перепелкин Д.А., Тобратов Ю.М.                  | Исследование и расчет частотных характеристик пассивных фильтров : Методические указания                  | Рязань: РИЦ РГРТУ, 2014, | , <a href="https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/1553">https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/1553</a> |
| ЛЗ.3 | Перепелкин Д.А., Тобратов Ю.М., Иванчикова М.А. | Проектирование и расчет усилительных каскадов с общей базой : Методические указания                       | Рязань: РИЦ РГРТУ, 2017, | , <a href="https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/1558">https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/1558</a> |
| ЛЗ.4 | Баскакова И.В.                                  | Анализ электронных схем : Метод.указ. к курс.работе                                                       | Рязань, 2006, 24с.       | , 1                                                                                               |
| ЛЗ.5 | Перепелкин Д.А., Тобратов Ю.М.                  | Проектирование и расчет усилительных каскадов с общим эмиттером : метод. указ. к лаб. и практ. занятиям   | Рязань, 2016, 18с.       | , 1                                                                                               |
| ЛЗ.6 | Перепелкин Д.А., Тобратов Ю.М., Иванчикова М.А. | Проектирование и расчет усилительных каскадов с общим коллектором : метод. указ. к лаб. и практ. занятиям | Рязань, 2017, 12с.       | , 1                                                                                               |

## 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

|     |                                                                                                                                                                                 |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Э1  | Единое окно доступа к образовательным ресурсам                                                                                                                                  |
| Э2  | Интернет Университет Информационных Технологий                                                                                                                                  |
| Э3  | Электронно-библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю.          |
| Э4  | Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. |
| Э5  | Электронная библиотека РГРТУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: из корпоративной сети РГРТУ – по паролю.                                                                    |
| Э6  | Литература по электротехнике, электронике и схемотехнике.                                                                                                                       |
| Э7  | Электроника для начинающих. Литература.                                                                                                                                         |
| Э8  | Электронная электротехническая библиотека                                                                                                                                       |
| Э9  | Электронные технические библиотеки.                                                                                                                                             |
| Э10 | Миленина С. А., Миленин Н. К. Электротехника, электроника и схемотехника. Учебник и практикум для академического бакалавриата. -М: Юрайт, 2014 г., 449 с                        |

## 6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

### 6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

| Наименование                 | Описание              |
|------------------------------|-----------------------|
| Операционная система Windows | Коммерческая лицензия |
| Kaspersky Endpoint Security  | Коммерческая лицензия |
| LibreOffice                  | Свободное ПО          |
| Micro-Cap                    | Коммерческая лицензия |

### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 155 учебно-административный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (24 посадочных мест), магнитно-маркерная доска, интерактивная доска, мультимедиа проектор (Toshiba), звуковые колонки.<br>ПК: Intel i5-3470/8Gb – 12 шт., Intel i5-2400/8Gb – 2 шт., Intel 2 Duo E7200/4Gb – 2 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ |
| 2 | 157 а учебно-административный корпус . учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (12 посадочных мест), магнитно-маркерная доска, мультимедиа проектор (ACER), 1 экран, звуковые колонки.<br>ПК: Intel i5-4590S/16Gb – 11 шт., Intel i3 550/4Gb – 1 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ                                           |

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Изучение дисциплины «Электротехника и электроника» проходит в течении 3,4 семестров. Основные темы дисциплины осваиваются в ходе аудиторных занятий, однако важная роль отводится и самостоятельной работе студентов.

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 практическому занятию);
- ☐ итоговая аттестация по дисциплине (подготовка к зачету и экзамену).

Для освоения дисциплины требуется предварительная подготовка в области теории электрических цепей и физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках.

Все практические и лабораторные занятия проводятся в средах MicroCap 9 и MatCad 15 (на эти пакеты имеются лицензии на 10 рабочих мест). Обязательным условием успешного усвоения курса – большой объем самостоятельно проделанной работы. Студенты заранее должны повторить теоретический материал по тематике лабораторной работы, подготовить отчет по предыдущей лабораторной работе и защитить ее, выполнив индивидуальное задание. Подготовка к лабораторным работам, позволяет быстро выполнить работу, используя стандартные приемы работы с пакетами, и остается время для сдачи работы.

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

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

Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю в ходе подготовки к лабораторному занятию.

Для освоения курса и выполнения курсовой работы желательно установить MicroCap 9 и MatCad 15 на домашнем компьютере, однако эти пакеты являются платными.

Перед выполнением лабораторного занятия необходимо внимательно ознакомиться с заданием. Перед сдачей работы рекомендуется ознакомиться со списком вопросов изучаемой темы и попытаться самостоятельно на них ответить, используя конспект лекций и рекомендуемую литературу. Это позволит сэкономить свое время и время преподавателя.

Курсовая работа может выполняться, как с помощью имеющихся на кафедре программ MicroCap 9 и MatCad 15, так и с помощью других широко распространенных программ схемотехнического проектирования (Design Lab, Or-Cad и др.).

Кроме чтения учебной литературы из обязательного списка рекомендуется активно использовать информационные ресурсы сети Интернет по изучаемой теме. Ответы на многие вопросы, связанные с проектированием электронных средств, можно получить в сети Интернет и соответствующих информационных ресурсах.

Подготовка к зачету, экзамену: 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 хорошее посещение занятий, выполнение в назначенный срок лабораторных работ, активность на практических занятиях).

Ниже приведен перечень рекомендуемой для самостоятельной работы литературы, структурированной по темам.

1. Миленина С. А., Миленин Н. К. Электротехника, электроника и схемотехника. Учебник и практикум для академического бакалавриата. –М: Юрайт, 2014 г., 449 с. URL: [fictionbook.ru/pages/download\\_prew/?file=15001297](http://fictionbook.ru/pages/download_prew/?file=15001297);
2. Новожилов О. П. Электроника и схемотехника в 2-х томах. Учебник для академического бакалавриата. –М: Юрайт, 2014 г., 804 с. URL: [fictionbook.ru/pages/download\\_prew/?file=15000072](http://fictionbook.ru/pages/download_prew/?file=15000072).

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО  
ЗАВЕДУЮЩИМ  
КАФЕДРЫ

**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Корячко Вячеслав  
Петрович, Заведующий кафедрой САПР

**25.06.24** 12:23 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО  
ЗАВЕДУЮЩИМ  
ВЫПУСКАЮЩЕЙ  
КАФЕДРЫ

**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Корячко Вячеслав  
Петрович, Заведующий кафедрой САПР

**25.06.24** 12:23 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО  
НАЧАЛЬНИКОМ УРОП

**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Ерзылёва Анна  
Александровна, Начальник УРОП

**25.06.24** 13:03 (MSK)

Простая подпись