

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

**Утверждено**

В составе образовательной программы  
Учебно-методическим советом ВГТУ  
16.02.2023 г протокол № 4

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Дисциплины**

*ОП.04 Основы электротехники и электронной техники*

**Специальность:** 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

**Квалификация выпускника:** специалист по компьютерным системам

**Нормативный срок обучения:** 2 года 10 месяцев на базе среднего  
общего образования

**Форма обучения:** Очная

**Год начала подготовки:** 2023

Программа обсуждена на заседании методического совета СПК

20.01.2023 года Протокол № 5

Председатель методического совета СПК  Сергеева С. И.

Программа одобрена на заседании педагогического совета СПК

27.01.2023 года Протокол № 5

Председатель педагогического совета СПК  Дегтев Д. Н.

**2023г.**

Программа дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования

09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Утвержденным приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 25.05.2022 № 362

**Организация-разработчик: ВГТУ**

Разработчики:

Солощенко Людмила Олеговна, преподаватель высшей квалификационной категории

Парецких Елена Викторовна, преподаватель высшей квалификационной категории

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                                                                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <u>1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ</u>                                                                                                                                                            | 4  |
| <u>1.1 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы</u>                                                                                                                   |    |
| <u>1.2 Требования к результатам освоения дисциплины</u>                                                                                                                                                       | 4  |
| <u>1.3 Количество часов на освоение программы дисциплины</u>                                                                                                                                                  | 5  |
| <u>2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u>                                                                                                                                                                    | 6  |
| <u>2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы</u>                                                                                                                                                             | 6  |
| <u>2.2 Тематический план и содержание дисциплины</u>                                                                                                                                                          | 7  |
| <u>3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ</u>                                                                                                                                                              | 12 |
| <u>3.1 Требования к материально-техническому обеспечению</u>                                                                                                                                                  | 12 |
| <u>3.2. Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины</u>                                                                       | 12 |
| <u>3.3. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины</u> | 13 |
| <u>3.4. Особенности реализации дисциплины для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья</u>                                                                                 | 13 |
| <u>4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</u>                                                                                                                                                    | 15 |
| <u>5. ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ</u>                                                                                                                                                                                   | 16 |

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **«Основы электротехники и электронной техники»**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

### **1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:**

Учебная дисциплина «Основы электротехники и электронной техники» является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

### **1.2. Требования к результатам освоения дисциплины:**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- **У1** анализировать основные параметры электронных схем;
- **У2** производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам;
- **У3** по заданным параметрам рассчитывать и измерять параметры типовых электронных устройств.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- **З1** сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;
- **З2** принципы включения электронных приборов и построения электронных схем.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен иметь практический опыт:

- **П1** использования информационно-коммуникационных технологий в своей профессиональной деятельности.

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общих и профессиональных компетенций:

| Код   | Наименование результата обучения                                                                                                                                                                                          |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК 01 | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;                                                                                                                        |
| ОК 03 | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях; |

|        |                                                                                                                                        |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК 1.2 | Разрабатывать схемы электронных устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции в соответствии с техническим заданием. |
| ПК 1.4 | Выполнять прототипирование цифровых систем, в том числе - с применением виртуальных средств.                                           |
| ПК 3.1 | Проводить контроль параметров, диагностику и восстановление работоспособности цифровых устройств компьютерных систем и комплексов.     |

### **1.3. Количество часов на освоение программы дисциплины:**

Объем работы обучающихся в академических часах 132 часов, в том числе:

обязательная часть – 92 часов;

вариативная часть – 40 часов.

Объём практической подготовки: 95 ч.

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

| <b>Вид учебной работы</b>                                                                                                    | <b>Объем часов<sup>1</sup></b> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| <b>Объем работы обучающихся в академических часах (всего)</b>                                                                | 132                            |
| <b>Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (всего)</b>                                                   | 97                             |
| в том числе:                                                                                                                 |                                |
| лекции                                                                                                                       | 64                             |
| лабораторное занятие                                                                                                         | 32                             |
|                                                                                                                              |                                |
| <b>Самостоятельная работа обучающегося (всего) с обоснованием расчета времени, затрачиваемого на ее выполнение</b>           | 23                             |
| в том числе:                                                                                                                 |                                |
| изучение учебного/теоретического материала (по конспектам лекций), изучение основной и дополнительной литературы             | 8                              |
| подготовка к практическим и лабораторным занятиям                                                                            | 10                             |
| выполнение индивидуального или группового задания                                                                            | 4                              |
| <b>Консультации</b>                                                                                                          | 1                              |
| <b>Промежуточная аттестация в форме</b>                                                                                      |                                |
| 3 семестр - контрольная работа                                                                                               | 2                              |
| 4 семестр – экзамен, в том числе:<br>подготовка к экзамену,<br>предэкзаменационная консультация,<br>процедура сдачи экзамена | 9                              |

## 2.2 Тематический план и содержание дисциплины Основы электротехники и электронной техники

|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1.</b><br>Электростатическое поле и цепи.                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |                                                             |
| <b>Тема 1.1.</b><br>Электростатическое поле. Электрическая емкость.<br>Электростатические цепи. | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2 | 31 ОК1, ОК2<br>31 ОК1, ОК2                                  |
|                                                                                                 | Электрическое поле – составляющая электромагнитного поля. Электростатическое поле, напряженность, напряжение, потенциал точки электрического поля. Графическое изображение электрического поля. Закон Кулона. Взаимодействие электрических зарядов. Проводник и диэлектрик в электростатическом поле. Электрическая емкость. Конденсатор. Эквивалентная емкость при последовательном, параллельном и смешанном соединениях конденсаторов.                                                        |   |                                                             |
|                                                                                                 | Практические работы<br>Расчет напряженности электрического поля.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2 |                                                             |
|                                                                                                 | Самостоятельная работа обучающихся<br>Работа с учебником (конспектом).<br>Подготовка к практическому занятию.<br>Решение задач [2 зад. 2.1]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 5 |                                                             |
| <b>Раздел 2.</b><br>Электрические цепи постоянного тока                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   | У1, У2, 32<br>ПК.2.1 ОК1, ОК2                               |
| <b>Тема 2.1.</b><br>Физические процессы в электрических цепях постоянного тока                  | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2 | 31 ОК1, ОК2                                                 |
|                                                                                                 | Электрический ток, плотность тока. Электрическое сопротивление и проводимость. Закон Ома для участка электрической цепи.<br>Получение электрической энергии из других видов энергии. ЭДС. Энергия и мощность источника. Преобразование электрической энергии в другие виды энергии. Мощность и КПД приемника.<br>Режимы электрической цепи: номинальный, рабочий, холостого хода, короткого замыкания. Баланс мощностей, как проявление закона сохранения энергии. Режим согласованной нагрузки. | 2 | У1, У2, 32<br>ПК.2.1 ОК1, ОК2<br>31 ОК1, ОК2<br>31 ОК1, ОК2 |

|                                                                      |                                                                                                                                                                                                        |        |                                                             |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------|
|                                                                      | Лабораторные работы<br>Исследование источника ЭДС;<br>Измерение потенциалов в электрической цепи, построение потенциальной диаграммы.                                                                  | 4      |                                                             |
|                                                                      | Самостоятельная работа обучающихся<br>Подготовка к лабораторным работам и выполнение отчетов.<br>Решение задач [6 зад. 1.3 и 1.4].<br>Работа с учебником (конспектом).                                 | 4      |                                                             |
| <b>Тема 2.2.</b> Расчет простых электрических цепей постоянного тока | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                          | 2<br>2 | У1, У2, З2<br>ПК.2.1 ОК1, ОК2<br>З1 ОК1, ОК2<br>З1 ОК1, ОК2 |
|                                                                      | Схема электрической цепи. Основные элементы: ветвь, узел, контур. Законы Кирхгофа.<br>Определение эквивалентного сопротивления и особенности последовательного, параллельного и смешанного соединений. |        |                                                             |
|                                                                      | Практические работы<br>Расчет токов в ветвях простой электрической цепи.<br>Расчет электрического тока, плотности тока, электрического сопротивления.                                                  | 2<br>2 |                                                             |
|                                                                      | Лабораторные работы<br>Исследование цепей постоянного тока, при последовательном соединении резисторов.<br>Исследование цепей постоянного тока, при параллельном соединении резисторов.                | 4      |                                                             |
|                                                                      | Самостоятельная работа обучающихся<br>Подготовка к практическим, лабораторным работам.<br>Решение задач [2 зад. 3.1, 3.2 и 3.3]<br>Работа с учебниками, конспектами                                    | 4      |                                                             |
|                                                                      |                                                                                                                                                                                                        |        |                                                             |
| <b>Тема 2.3.</b> Расчет сложных электрических цепей постоянного тока | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                          | 2      | У1, У2, З2<br>ПК.2.1 ОК1, ОК2                               |
|                                                                      | Метод уравнений Кирхгофа. Составление уравнений по законам Кирхгофа.<br>Метод 2-ух узлов. Принцип суперпозиции.<br>Метод контурных токов. Метод эквивалентного генератора.                             |        | З1 ОК1, ОК2<br>З1 ОК1, ОК2                                  |
|                                                                      | Практические работы<br>Расчет сложных электрических цепей методом контурных токов.<br>Расчет сложных электрических цепей методом эквивалентного генератора                                             | 2<br>2 |                                                             |

|                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------|
|                                                                          | Лабораторные работы<br>Исследование сложных цепей, с помощью метода наложения.                                                                                                                                                                                                                                         | 4      |                                                             |
|                                                                          | Самостоятельная работа обучающихся<br>Подготовка к лабораторной работе и выполнение отчета.<br>Решение задач [2 зад. 4], решение задач [3]<br>Работа с учебником                                                                                                                                                       | 4      |                                                             |
| <b>Раздел 3.</b><br>Электромагнетизм                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        | 31 ОК1, ОК2                                                 |
| <b>Тема 3.1.</b> Магнитное поле в неферромагнитной среде. Магнитные цепи | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2      | 31 ОК1, ОК2<br>31 ОК1, ОК2<br>31 ОК1, ОК2                   |
|                                                                          | Магнитная индукция, поток, проницаемость, магнитодвижущая сила, напряженность магнитного поля, магнитное напряжение, магнитная цепь; взаимодействие проводов с током.<br>Электромагнитная сила. Работа электромагнитных сил. Потокосцепление, индуктивность, взаимная индуктивность.                                   |        |                                                             |
|                                                                          | Практические работы<br>Расчет простейшей магнитной цепи<br>Расчет индуктивности в магнитных цепях                                                                                                                                                                                                                      | 2<br>2 |                                                             |
|                                                                          | Лабораторные работы<br>Исследование магнитных цепей при потокосцеплении                                                                                                                                                                                                                                                | 4      |                                                             |
|                                                                          | Самостоятельная работа обучающихся<br>Работа с конспектом.<br>Решение задач 2/ зад. 6,7/<br>Подготовка к лабораторным работам                                                                                                                                                                                          | 4      |                                                             |
|                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |                                                             |
| <b>Тема 3.2.</b><br>Электромагнитная индукция                            | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2      | У1, У2, 32<br>ПК.2.1 ОК1, ОК2<br>31 ОК1, ОК2<br>31 ОК1, ОК2 |
|                                                                          | Явление электромагнитной индукции. Условия возникновения электромагнитной индукции.<br>ЭДС самоиндукции контура и катушки. Индукционный ток. Законы Ленца. ЭДС самоиндукции контура и катушки.<br>Взаимное преобразование механической и электрической энергии. Вихревые токи, их использование и способы ограничения. |        |                                                             |

|                                                                            |                                                                                                                                                                      |        |                                           |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------|
|                                                                            | Практические работы<br>Расчет вихревых токов в магнитных цепях<br>Расчет ЭДС самоиндукции контура и катушки                                                          | 2<br>2 |                                           |
|                                                                            | Лабораторные работы<br>Исследование магнитных цепей при преобразовании механической и электрической энергии.                                                         | 4      |                                           |
|                                                                            | Самостоятельная работа обучающихся<br>Работа с конспектом, учебником<br>Подготовка к лабораторной работе                                                             | 4      |                                           |
|                                                                            |                                                                                                                                                                      |        |                                           |
|                                                                            |                                                                                                                                                                      |        |                                           |
| <b>Раздел 4.</b><br>Электрические цепи переменного тока                    |                                                                                                                                                                      |        | У1, У2, 32<br>ПК.2.1 ОК1, ОК2             |
| <b>Тема 4.1.</b> Начальные сведения о переменном токе                      | Содержание учебного материала                                                                                                                                        | 2      | 31 ОК1, ОК2                               |
|                                                                            | Получение синусоидальной ЭДС. Мгновенное значение, амплитуда, период, частота. Фаза, начальная фаза, сдвиг фаз, среднее и действующее значения. Векторные диаграммы. |        | У1, У2, 32<br>ПК.2.1 ОК1, ОК2             |
|                                                                            | Самостоятельная работа обучающихся<br>Подготовка к практическим работам.<br>Работа с учебником (конспектом).                                                         | 4      | 31 ОК1, ОК2                               |
| <b>Тема 4.2.</b> Элементы и параметры электрических цепей переменного тока | Содержание учебного материала                                                                                                                                        | 2      | 31 ОК1, ОК2<br>31 ОК1, ОК2<br>31 ОК1, ОК2 |
|                                                                            | Цепь с активным сопротивлением, активная мощность. Цепь с индуктивностью. Индуктивное сопротивление.                                                                 |        |                                           |
|                                                                            | Цепь с емкостью. Емкостное сопротивление. Реактивная мощность. Общий случай неразветвленной цепи переменного тока. Резонанс напряжений и токов.                      |        |                                           |
|                                                                            | Лабораторные работы<br>Исследование резонанса в цепях переменного тока                                                                                               | 4      |                                           |
|                                                                            | Практические работы<br>Расчет цепей переменного тока с активным сопротивлением.                                                                                      | 2      |                                           |
|                                                                            | Расчет цепей переменного тока с активной мощностью.                                                                                                                  | 2      |                                           |
|                                                                            | Самостоятельная работа обучающихся                                                                                                                                   | 2      |                                           |

|                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------|
|                                                                             | Решение задач [5].<br>Работа с учебником, конспектом                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |                                                             |
| <b>Тема 4.3.</b> Расчет цепей переменного тока на основе векторных диаграмм | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2 | У1, У2, 32<br>ПК.2.1 ОК1, ОК2<br>31 ОК1, ОК2<br>31 ОК1, ОК2 |
|                                                                             | Схемы замещения реальных элементов.<br>Расчет неразветвленных цепей переменного тока с помощью векторных диаграмм.<br>Треугольники напряжений, сопротивлений, мощностей.<br>Расчет разветвленных цепей переменного тока с помощью векторных диаграмм.<br>Треугольники токов, проводимостей, мощностей. Компенсация реактивной мощности в электрических цепях. Коэффициент мощности и способы его повышения. |   |                                                             |
|                                                                             | Лабораторные работы<br>Исследование неразветвленной цепи синусоидального тока.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4 |                                                             |
|                                                                             | Самостоятельная работа обучающихся<br>Подготовка к лабораторным работам и к итоговой контрольной работе<br>Решение задач [2 зад.6.1]                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2 |                                                             |
| <b>Тема 4.4.</b> Расчет цепей переменного тока символическим методом        | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2 | У1, У2, 32<br>ПК.2.1 ОК1, ОК2<br>31 ОК1, ОК2<br>31 ОК1, ОК2 |
|                                                                             | Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы представления комплексных чисел. Поворотный множитель. Ток, напряжение, сопротивление в символической форме.<br>Цепи с последовательным и параллельным соединением комплексных сопротивлений.<br>Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме.<br>Цепи со смешанным соединением комплексных сопротивлений.                                            |   |                                                             |
|                                                                             | Практические работы<br>Расчет цепей с последовательным и параллельным соединением комплексных сопротивлений                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2 |                                                             |
|                                                                             | Расчет цепей переменного тока по закону Ома, Кирхгофа в комплексной форме.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2 |                                                             |
|                                                                             | Самостоятельная работа обучающихся<br>Решение задач [2 зад. 6.2].<br>Работа с конспектом                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 4 |                                                             |
|                                                                             | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |                                                             |

|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------|
| <b>Тема 4.5.</b><br>Трехфазные симметричные и несимметричные цепи                               | Трехфазные системы. Получение трехфазной ЭДС. Соединение обмоток генератора звездой и треугольником. Симметричная нагрузка.<br>Соединение приемников энергии звездой и треугольником. Соотношения между фазными и линейными величинами.<br>Несимметричная нагрузка при соединении фаз звездой и треугольником. Четырехпроводная линия, смещение нейтрали, роль нулевого провода.<br>Режимы холостого хода и короткого замыкания. | 2          | У1, У2, 32<br>ПК.2.1 ОК1, ОК2<br>31 ОК1, ОК2<br>31 ОК1, ОК2 |
|                                                                                                 | Лабораторные работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |                                                             |
|                                                                                                 | Исследование трехфазных цепей при соединении потребителей энергии звездой                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2          |                                                             |
|                                                                                                 | Самостоятельная работа обучающихся<br>Подготовка к лабораторной работе.<br>Решение задач [2 зад. 7.1 и 7.2]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2          |                                                             |
| <b>Тема 4.6.</b><br>Электрические цепи с несинусоидальными периодическими напряжениями и токами | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            | У1, У2, 32<br>ПК.2.1 ОК1, ОК2<br>31 ОК1, ОК2<br>31 ОК1, ОК2 |
|                                                                                                 | Типовые кривые, характеризующие периодические несинусоидальные характеристики электрических элементов.<br>Представление несинусоидальных функций в виде ряда. Определение коэффициентов Фурье.<br>Симметрия несинусоидальных функций. Действующее значение и мощность.<br>Понятие об электрических фильтрах.                                                                                                                     | 2          |                                                             |
|                                                                                                 | Практические работы<br>Расчет несинусоидальных цепей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2          |                                                             |
|                                                                                                 | Самостоятельная работа обучающихся<br>Работа с учебником (конспектом).<br>Решение задач [4], [2 зад. 8.1]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 4          |                                                             |
| <b>Тема 4.7.</b><br>Нелинейные электрические цепи                                               | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            | У1, У2, 32<br>ПК.2.1 ОК1, ОК2<br>31 ОК1, ОК2                |
|                                                                                                 | Нелинейные элементы, их ВАХ. Статическое и динамическое сопротивления нелинейных элементов. Графический расчет цепей постоянного тока.<br>Нелинейные цепи переменного тока. Выпрямление. Катушка с ферромагнитным сердечником. Векторная диаграмма катушки с потерями.                                                                                                                                                           | 2<br><br>2 |                                                             |

|                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |             |                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------|
| Тема 4.8.<br>Трансформаторы                                                  | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2           | У1, У2, 32<br>ПК.2.1 ОК1,<br>ОК2<br>31 ОК1, ОК2 |
|                                                                              | Устройство и принцип действия трансформатора. Коэффициент трансформации. Повышающий и понижающий трансформаторы, их применение.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |             |                                                 |
| Тема 4.9.<br>Переходные процессы в электрических цепях                       | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2           | У1, У2, 32<br>ПК.2.1 ОК1,<br>ОК2                |
|                                                                              | Понятие о переходных процессах, законы коммутации.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |                                                 |
|                                                                              | Переходной процесс в RC цепи, графики изменения тока и напряжений.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2           |                                                 |
|                                                                              | Переходной процесс в RL цепи, графики изменения тока в цепи и напряжений на резисторе и катушке, расчет постоянной времени.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |             |                                                 |
|                                                                              | Электрические цепи в переходном режиме.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2           |                                                 |
|                                                                              | Практические работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |             |                                                 |
| Расчет цепей в переходном режиме                                             | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |             |                                                 |
| Самостоятельная работа обучающихся                                           | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |             |                                                 |
| Подготовка к лабораторным работам.                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |             |                                                 |
| Решение задач [2 зад. 9.2]                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |             |                                                 |
| Раздел 5.<br>Прикладная электроника                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |             |                                                 |
| Тема 5.1<br>Физические основы, законы и структура полупроводниковой техники. | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2           | 31 ОК1, ОК2                                     |
|                                                                              | 1.Полупроводниковые материалы, используемые для изготовления современных полупроводниковых приборов и ИМС. Собственный полупроводник (полупроводник i-типа), примесные полупроводники п- и р-типов. Физические процессы, происходящие в собственном и примесном полупроводниках.<br>2.Концентрация носителей заряда. Удельная электрическая проводимость собственного и примесного полупроводников и ее зависимость от температуры и других внешних факторов. Влияние физических процессов, происходящих в полупроводниковых материалах, на параметры приборов, изготавливаемых на их основе. |             |                                                 |
| Тема 5.2<br>Электронно-дырочный переход.                                     | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2<br>2<br>2 | 31 ОК1, ОК2<br>31 ОК1, ОК2                      |
|                                                                              | 1. Основное свойство р-п- переходов: преобладающая односторонняя проводимость. Влияние температуры, реактивных сопротивлений (емкостных и индуктивных) и инерционных свойств р-п - перехода на его проводимость. Пробой р-п - перехода, механизмы пробоя.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |             |                                                 |
|                                                                              | 3. Фотоэффект в р-п - переходе. Оптические явления в полупроводниках и р-п - переходе.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |             |                                                 |
|                                                                              | 4. Туннельный эффект. Переход Шоттки.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |             |                                                 |
|                                                                              | Самостоятельная работа обучающихся                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2           |                                                 |
|                                                                              | Подготовка доклада по теме «Нано технологии в производстве полупроводниковых приборов»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |             |                                                 |
| Тема 5.3                                                                     | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |             |                                                 |

|                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                  |                                                |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------------------------------|
| Разновидности диодов и их применение                       | <p>Определение полупроводникового диода. Классификация полупроводниковых диодов. Диоды выпрямительные, импульсные, высокочастотные.</p> <p>Специальные типы полупроводниковых диодов: полупроводниковый стабилитрон, варикап, диод Шоттки. Их параметры, характеристики, маркировка, УГО и область применения. Диоды с отрицательным дифференциальным сопротивлением: туннельный диод, вольтамперная характеристика этих диодов, параметры и область применения. Определение, классификация тиристоров по устройству и принципу работы. Характеристики и параметры тиристоров.</p> | 2                | 32 ОК1, ОК2                                    |
|                                                            | Лабораторные работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2                |                                                |
|                                                            | <p>1. Исследование низкочастотного выпрямительного диода.</p> <p>2. Исследование светодиода</p> <p>3. Исследование полупроводникового кремневого стабилитрона</p> <p>4. Определение характеристик и параметров полупроводниковых диодов с использованием справочной литературы</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4<br>4<br>4<br>4 | У1, У2, 32<br>У1, У2, 32<br>ПК.1.2 ОК1,<br>ОК2 |
|                                                            | <p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Работа с конспектом, учебной и справочной литературой. Подготовка к лабораторным работам «Исследование низкочастотного выпрямительного диода», «Исследование светодиода и полупроводникового кремневого стабилитрона»; Подготовка доклада по теме «Диоды Ганна и лавинопролетные», «Современные типы диодов специального назначения», «Оптоэлектронные приборы», «Неуправляемые и управляемые тиристоры»</p>                                                                                                                          | 2                |                                                |
| <b>Тема 5.4</b><br>Биполярные транзисторы.                 | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                  | У1, У2 У1,<br>У2 У1, У2<br>ОК1, ОК2            |
|                                                            | <p>1. Определение и классификация биполярных транзисторов (БТ), типы, структура, УГО р-п-р - и п-р-п – транзистора, режимы работы, схемы включения с ОБ, ОЭ, ОК.</p> <p>2. Принцип действия БТ и токи во внешних цепях. Дифференциальный коэффициент передачи по току. Статические характеристики транзистора.</p> <p>3. Транзистор как активный четырехполюсник, системы Н параметров. Импульсные и частотные свойства транзистора.</p>                                                                                                                                           | 2<br>2<br>2      |                                                |
| <b>Тема 5.5</b><br>Полевые транзисторы                     | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                  | У1, У2 У1,<br>У2 У1, У2<br>ОК1, ОК2            |
|                                                            | <p>1. Определение и классификация полевых транзисторов. Полевые транзисторы управляющие с р-п - переходом и МДП (МОП) – структуры.</p> <p>2. Работа МДП (МОП) – транзистора в режимах обеднения и обогащения, их статические характеристики и параметры. Правила эксплуатации полевых транзисторов, сравнительная характеристика полевых и биполярных транзисторов.</p>                                                                                                                                                                                                            | 2<br>2           |                                                |
|                                                            | <p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Работа с конспектом, учебной и справочной литературой.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 0,5              |                                                |
| <b>Тема 5.6</b><br>Микроэлектроника.<br>Интегральные схемы | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                  | У1, У2, 32<br>ПК.1.4 ОК1,<br>ОК2               |
|                                                            | <p>1. Общие сведения о микроинтегральной микросхеме, определения: микроэлектроника, модуль, микромодуль, микросхема (МС). Понятие об ИМС. Классификация ИМС по различным признакам.</p> <p>2. Пленочные, полупроводниковые и гибридные ИМС. Цифровые и аналоговые ИМС. Маркировка ИМС. Конструктивное оформление, корпуса ИМС.</p>                                                                                                                                                                                                                                                 | 2                |                                                |

|                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |                                  |
|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------------|
|                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2 |                                  |
| <b>Тема 5.7</b><br>Цифровые ИМС их характеристики и параметры. | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |                                  |
|                                                                | 1. Представление информации в цифровой вычислительной технике. Основные логические операции, таблица истинности для логических операций «И», «ИЛИ», «НЕ», «И-НЕ», «ИЛИ-НЕ». Схемотехническая реализация логических операций на полупроводниковых диодах и транзисторах в интегральном исполнении. Характеристики и параметры логических элементов. УГО и маркировка ИМС. | 2 | У1, У2, З2<br>ПК.2.1 ОК1,<br>ОК2 |
|                                                                | 3. Классификация логических ИМС по схемотехнической реализации базового элемента. ИМС типа ДТЛ, ТТЛ, ТТЛШ, ЭСЛ, МДП (МОП) ТЛ; их базовый элемент, достоинства и недостатки. Электронный ключ – основа построения цифровых ИМС.                                                                                                                                           | 2 |                                  |
|                                                                | Самостоятельная работа обучающихся<br>Работа с конспектом, учебной и справочной литературой. Подготовка к экзамену.                                                                                                                                                                                                                                                      | 2 |                                  |

### **3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1 Требования к материально-техническому обеспечению**

Реализация программы дисциплины требует наличия лаборатории «Электронной техники».

Технические средства обучения: макеты, набор электронных приборов. Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории: Лабораторный стенд, лабораторная панель, необходимая элементная база (полупроводниковые диоды, биполярные и полевые транзисторы, ИМС, резисторы, подстроечные резисторы).

Комплект учебной мебели:

- рабочее место преподавателя (стол, стул);
- рабочие места обучающихся (столы, стулья)

#### **3.2. Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

##### **Основная литература:**

1. Червяков, Георгий Георгиевич. Электронная техника: Учебное пособие. Для СПО / Червяков Г. Г., Прохоров С. Г., Шиндор О. В. - 2-е изд.; пер. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2019. - 250. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-11052-4: 629.00. URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/444380>
2. Гальперин М.В. Электронная техника: Учебник / М.В. Гальперин – М.: ФОРУМ – ИНФА – М, 2015. -303 с.
3. Гальперин М.В. Электронная техника: Учеб. пособие / М.В. Гальперин. -2-е изд., испр. и доп. – М.: ИД ФОРУМ – ИНФА – М, 2017. -352 с.
4. Акимова Г.Н. Электронная техника: Учеб. пособие / Г.Н. Акимова. – М.: Маршрут, 2014. – 290 с. 5. Нефедов, В. И. Радиотехнические цепи и сигналы : учебник для среднего профессионального образования / В. И. Нефедов, А. С. Сигов ; под редакцией В. И. Нефедова. – Москва : Юрайт, 2020. – 266 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-03409-7. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/451175>

##### **Дополнительная литература:**

1. Петров К.С. Радиоматериалы, радиокомпоненты и электроника: Учеб. пособие / К.С. Петров – СПб.: «ПИТЕР», 2003. – 511 с.
2. Миловзоров О.В. Электроника: Учебник / О.В. Миловзоров, И.Г. Панков. – М.: «Высшая школа», 2004. – 288 с. 13
3. Горшков Б.И. Электронная техника: Учеб. пособие / Б.И. Горшков, А.Б. Горшков. – М.: Academia, 2012. – 320 с.
4. Агеев, И. М. Физика электронных приборов: учебное пособие / И. М. Агеев. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 324 с. – ISBN 978-5-8114-5779- 3. – Текст :

электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/146831>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **Методическая литература:**

1. 21-2014 Методические указания по выполнению лабораторных и практических работ по дисциплине «Электронная техника» (для студентов специальности 210413 «Радиоаппаратостроение»), по дисциплине «Электротехника и электронная техника» (для студентов специальности 201001 «Биотехнические и медицинские аппараты и системы»), по дисциплине «Прикладная электроника» (для студентов специальности 230113 «Компьютерные системы и комплексы») / Естественно-технический колледж; Составитель: препод. Д.А. Денисов, Л.О. Солощенко – Воронеж: ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет», 2014-55с.

### **Справочная литература:**

1. Турута Е.Ф. Транзисторы: Справочник / Е.Ф. Турута – том 1.- СПб.: Наука и техника, 2006-532с. 2. Зарубежные микросхемы, транзисторы, тиристоры, диоды + SMD. А...Z, справочник / изд. 2-е перераб. и доп. , том 1.- СПб.: Наука и техника, 2005-649с.

### **3.3. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, Информационных информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавательским составом используются следующее программное обеспечение:

ОС Windows 7 Pro;  
MS Office 2007;  
Kaspersky Endpoint Security; 7-Zip;  
Google Chrome;  
PDF24 Creator;

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавательским составом используются следующие информационно справочные системы: электронная библиотечная система «Юрайт», Электронный каталог Научной библиотеки ВГТУ, Виртуальные справочные службы, Библиотеки, Англоязычные ресурсы и порталы, иные ИСС.

14 - <https://www.biblio-online.ru/viewer/osnovy-elektroniki-433509> -  
<http://electrolib/narod.ru/electronics.htm> - <http://scsiexplorer.com.ua/> -  
<http://www.isuct.ru/e-lib/node/178> - [http://www.stf.mrsu.ru/toe/demo\\_versia/](http://www.stf.mrsu.ru/toe/demo_versia/)

### **3.4. Особенности реализации дисциплины для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается индивидуальный график обучения.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, создаются фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

## **4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

| Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)                                            | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:                                          |                                                                     |
| - <b>У1</b> анализировать основные параметры электронных схем;                                      | – оценка за работу на контрольно-учетном занятии;                   |
| - <b>У2</b> производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам;             | – оценка за выполнение лабораторных занятий;                        |
| - <b>У3</b> по заданным параметрам рассчитывать и измерять параметры типовых электронных устройств. | – оценка за выполнение группового задания, работа в малых группах); |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:                                          |                                                                     |
| - <b>З1</b> сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;        | – оценка за работу на контрольно-учетном занятии;                   |
| - <b>З2</b> принципы включения электронных приборов и построения электронных схем.                  | – оценка за выполнение лабораторных занятий;                        |
| В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен иметь практический опыт:                |                                                                     |

|                                                                                                             |                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| П1<br>использования<br>информационнокоммуникационных<br>технологий в своей профессиональной<br>деятельности | - оценка за работу на<br>практическом занятии; |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|

**Разработчики:**

ФГБОУ ВО «ВГТУ», преподаватель высшей категории



Л.О. Солощенко

**Руководитель образовательной программы**

ФГБОУ ВО «ВГТУ», преподаватель СПК



Е.В.Парецких

**Эксперт**

Заместитель начальника

Конструкторского бюро по РМЛ  
АО «КБХА»

