

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский университет науки и технологий»
Институт среднего профессионального образования

УТВЕРЖДАЮ

Председатель ПЦК Разработки электронных устройств и систем


О.Л. Семёнова

«27» февраля 2025 г.

ОП.03 ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

Наименование специальности

11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

Квалификация выпускника

Техник

Базовая подготовка

Форма обучения: очная

Уфа, 2025

Рабочая программа разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем, утвержденного приказом Минобрнауки России от 02.06.2022 г. № 392.

Организация-разработчик: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский университет науки и технологий» Институт среднего профессионального образования

СОДЕРЖАНИЕ

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 4
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
5 ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	12
6 АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (ОВЗ)	15

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.03 Основы электротехники

1.1 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «ОП.03 Основы электротехники» является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 04., ОК 05., ОК 09.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 09.	- рассчитывать параметры и элементы электрических и электронных устройств; - анализировать и рассчитывать электрические цепи	- основы работы с постоянным и переменным током; - основные понятия и законы теории электрических цепей; - физические процессы в электрических цепях; - методы расчета электрических цепей; основы теории пассивных четырехполюсников, фильтров и активных цепей; - цепи с распределенными параметрами; - электронные пассивные и активные цепи; - теорию электромагнитного поля; - статические, стационарные электрические и магнитные поля; - переменное электромагнитное поле

1.3 Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 72 часа, в том числе:

- обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося 50 часов;
- самостоятельная работа обучающегося 16 часов;
- промежуточная аттестация 6 часов.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов 3 семестр
Максимальная учебная нагрузка (всего)	72
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	50
в том числе:	
лекции	26
лабораторные работы	12
практические занятия	12
курсовая работа (проект)	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	16
в том числе:	
рефераты	16
Промежуточная аттестация	6

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока		20/14	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 09.
Тема 1.1. Проводники и диэлектрики в электрическом поле	Содержание учебного материала	2	
	Электрическое поле и его основные характеристики. Закон Кулона. Диэлектрическая проницаемость. Напряженность и потенциал электрического поля. Электрическая емкость. Конденсаторы. Общая емкость при последовательном, параллельном и смешанном соединении конденсаторов	2	
Тема 1.2. Простые и сложные электрические цепи постоянного тока	Содержание учебного материала	2	ОК 01. ОК 02. ОК 09.
	Элементы электрических цепей. Электрическое сопротивление. Закон Ома. Работа и мощность электрического тока. Режимы работы электрических цепей. Схемы замещения электрических цепей. Последовательное, параллельное и смешанное соединение сопротивлений.	2	
Тема 1.3. Расчет электрических цепей постоянного тока	Содержание учебного материала	16/14	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 09.
	Законы Кирхгофа. Неразветвленные и разветвленные электрические цепи. Расчёты электрических цепей методами узловых и контурных уравнений, эквивалентных сопротивлений (метод свертывания цепи).	4	
	В том числе практических занятий	8	
	1. Смешанное соединение сопротивлений.	2	
	2. Расчет сложных электрических цепей методом узлового напряжения.	2	
	3. Расчет сложных электрических цепей методом узловых и контурных уравнений.	2	
	4. Расчет сложных электрических цепей методом контурных токов	2	
	В том числе лабораторных занятий	8	
	1. Измерение сопротивлений, токов, напряжений и мощности в цепи постоянного тока	2	
	2. Цепь постоянного тока при последовательном соединении резисторов	2	
	3. Цепь постоянного тока при параллельном соединении резисторов	2	
	4. Цепь постоянного тока при смешанном соединении резисторов	2	

Раздел 2. Магнитное поле		6/2	
Тема 2.1. Магнитные цепи	Содержание учебного материала	2	ОК 01. ОК 02. ОК 09.
	Основные параметры, характеризующие магнитное поле. Закон Ампера Магнитный поток. Магнитное потокоцепление. Индуктивность собственная и взаимная. Магнитные свойства вещества. Напряженность магнитного поля. Закон полного тока. Явление магнитного гистерезиса.	2	
Тема 2.2. Электромагнитная индукция и ЭДС самоиндукции	Содержание учебного материала	4/2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 09.
	Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Силы Лоренца. Взаимодействие сил Лоренца и Кулона. Индуцированная ЭДС. Правило правой руки. ЭДС самоиндукции и взаимной индукции.	2	
	Принцип действия трансформатора. Вихревые токи. Энергия электрического и магнитного полей.		
	В том числе лабораторных занятий	2	
	1. Испытание однофазного трансформатора.	2	
Раздел 3. Электрические цепи переменного тока		40/8	
Тема 3.1. Основные сведения о синусоидальном электрическом токе	Содержание учебного материала	2	ОК 01.; ОК 02. ОК 03.; ОК 04. ОК 05. ОК 09.
	Получение синусоидальной ЭДС. Уравнения и графики синусоидальных величин. Векторные диаграммы. Действующая и средняя величины переменного тока.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: рефераты по темам: «Электрические цепи переменного тока», «Поверхностный эффект близости»	8	
Тема 3.2. Элементы и параметры электрических цепей переменного тока	Содержание учебного материала	4/2	ОК 01. ОК 02. ОК 09.
	Цепи с активным сопротивлением, индуктивностью, емкостью. Графики и векторные диаграммы. Мгновенная, активная и реактивная мощности. Последовательное и параллельное соединение активного и реактивного сопротивлений в электрической цепи переменного тока.	4	
	В том числе практических занятий	2	
	1. Расчет неразветвленных цепей переменного тока	2	
	В том числе лабораторных занятий	2	
	1. Цепь синусоидального тока при последовательном соединении R, L и C	2	
Тема 3.3. Резонанс в электрических цепях. Фильтры	Содержание учебного материала	4/2	ОК 01. ОК 02. ОК 09.
	Резонанс напряжений. Волновое сопротивление. Добротность контура. Резонанс токов. Волновая проводимость. Добротность контура. Общие сведения о пассивных и активных электронных цепях. Фильтры. Типы фильтров. Принцип работы пассивных фильтров.	2	

	В том числе практических занятий	2	
	1. Резонанс напряжений	2	
Тема 3.4. Трех- фазные цепи	Содержание учебного материала	6/2	ОК 01. ОК 02. ОК 09.
	Общие сведения о трехфазных системах. Получение трехфазной ЭДС. Соединение звездой при симметричной нагрузке. Фазные и линейные напряжения и токи. Соединение треугольником при симметричной нагрузке. Фазные и линейные напряжения и токи. Общие сведения о несимметричных трехфазных цепях. Основные причины появления несимметрии в трёхфазных системах. Трехфазные несимметричные цепи при соединении источника и приемника звездой. Смещение нейтрали. Роль нулевого провода. Трехфазные несимметричные цепи при соединении приемника треугольником. Переменное, вращающееся электромагнитное поле. Мощность в трёхфазных несимметричных цепях.	6	
	Самостоятельная работа обучающихся: рефераты по темам: «Вращающееся магнитное поле трехфазной системы», «Вращающееся магнитное поле двухфазной системы»	4 4	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 09.
Тема 3.5. Переходные процессы в электрических цепях	Содержание учебного материала	4/2	ОК 01. ОК 02. ОК 09.
	Общие сведения о переходных процессах. Причины возникновения переходных процессов. Первый и второй законы коммутации. Включение и отключение катушки индуктивности в электрических цепях постоянного напряжения. Заряд и разряд конденсатора в цепи «RC». Уравнения переходных токов и напряжений. Графики переходных процессов.	2	
Промежуточная аттестация		6	
Всего:		72	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Программа реализуется с использованием лаборатории «Импульсная техника», оснащенная:

– Стенд лабораторный «Электрические цепи и основы электроники» (5 единиц), в составе каждого:

- Блок генераторов напряжений с наборным полем – 1 шт.;
- Однофазный источник питания – 1 шт.;
- Блок мультиметров (2 мультиметра) – 1 шт.;
- Ваттметр – 1 шт.;
- Набор миниблоков «Электрические и электронные компоненты» – 1 шт.;
- Рама настольная одноуровневая с контейнером (длина 910 мм) – 1 шт.;
- Осциллограф UTD2025CL (2 канала, 25 МГц) или аналог – 1 шт.;
- Табличка информационная с подсветкой "Электрические цепи и основы электроники" – 1 шт.;
- Руководство по выполнению базовых экспериментов «Электрические цепи и основы электроники»;
- Сборник руководств по эксплуатации компонентов аппаратной части комплекта;
- Компакт-диск с методическим обеспечением комплекта.

При реализации программы могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии. При обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии программой предусматривается возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

3.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. 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> (дата обращения: 18.12.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Аполлонский, С. М. Основы электротехники. Практикум: учебное пособие для СПО / С. М. Аполлонский. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 320 с. – ISBN 978-5-8114-6707-5. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/151687> (дата обращения: 27.11.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники : учебник для СПО / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 736 с. – ISBN 978-5-8114-6756-3. – Текст электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/152467> (дата обращения: 27.11.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительные источники:

1. «РадиоЛоцман»: сайт. [Электронный ресурс]. URL: www.rlocman.com.ru/indexs.htm (дата обращения: 03.09.2021).
2. RadioRadar - электронный портал: Datasheets, service manuals, схемы, электроника, компоненты, САПР, CAD. [Электронный ресурс]. – URL: https://www.radioradar.net/about_project/index.html/ (дата обращения: 03.09.2021).
3. Паяльник: сайт. [Электронный ресурс]. – URL: <http://schem.net> (дата обращения: 03.09.2021).

4. РадиоБиблиотека: сайт [Электронный ресурс]. – URL: http://radiomurlo.narod.ru/HTMLs/RADIO_sxemy.html (дата обращения: 03.09.2021).
Российский промышленный портал [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.rospromportal.ru/> (дата обращения: 03.09.2021).

3.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

В учебном процессе дисциплины предусмотрены следующие виды самостоятельной работы:

1. Выполнение домашнего задания, под которым подразумевается самостоятельная учебная деятельность обучающихся, нацеленная на закрепление материала, изученного на аудиторных занятиях, повторение пройденного и выполнение заданий необходимых для организации учебной работы под руководством преподавателя.

Контроль над выполнением осуществляется во время аудиторных занятий в результате фронтальных и выборочных опросов.

2. Развитие мыслительной деятельности через логическое построение функциональных схем электронной аппаратуры. Контроль над выполнением осуществляется за счет оценки подготовленного отчета о проделанной работе.

В ходе самостоятельной работы обучающиеся:

- Выполняют задания по подготовке к практическим занятиям;
- читают, аннотируют технические публикации по специальности;
- осуществляют поиск информации в библиотечно-информационной системе вуза, сети Интернет.

При выполнении самостоятельной работы по внеаудиторному чтению обучающиеся пользуются литературой, рекомендуемой их ведущими преподавателями

Формы контроля самостоятельной работы:

- проверка письменно -графических заданий на занятиях;
- выборочный устный опрос, предназначенных для внеаудиторной работы;
- индивидуальные беседы и консультации с преподавателем;

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися.

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины		
<ul style="list-style-type: none"> - сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах: электронно-дырочный р-п-переход, контакт металл-полупроводник, переход Шотки, эффект Гана, диодный эффект и др.; - устройство, основные параметры, схемы включения электронных приборов и принципы построения электронных схем; - типовые узлы и устройства электронной техники 	<ul style="list-style-type: none"> - правильные и четкие ответы на контрольные вопросы и тесты; - глубина понимания особенностей физических процессов, принципов построения и работы, применения электронных приборов и устройств; - глубина понимания устройства, основных параметров, схем включения электронных приборов и принципов построения электронных схем; - оптимальность применения типовых узлов и устройств электронной техники 	<p>Устный опрос. Тестирование. Подготовка доклада и презентации по заданной теме. Анализ результатов выполнения самостоятельной работы</p>
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины		
<ul style="list-style-type: none"> - определять и анализировать основные параметры электронных схем; - определять работоспособность устройств электронной техники; - производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам 	<ul style="list-style-type: none"> - точность и грамотность определения и анализа основных параметров электронных схем и оценки работоспособности устройств электронной техники; - быстрота и техническая грамотность подбора элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам; - скорость ориентации в разделах справочной литературы 	<p>Экспертная оценка результатов деятельности студентов при защите лабораторных работ, тестирования, проверочных работ и др. видов текущего контроля</p>

5 ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3 семестр обучения. Форма контроля - «Экзамен»

Вопросы для подготовки к экзамену.

1. Электрическая энергия и её свойства
2. Электрическое поле и его характеристики
3. Эквипотенциальные поверхности. Проводники в электрическом поле
4. Электропроводность. Зонная теория
5. Электрический ток проводимости
6. Электрическая проводимость
7. Электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления от температуры
8. Резисторы и их ВАХ
9. Электрическая цепь и её элементы
10. ЭДС, мощность и КПД источника питания
11. Режимы работы электрических цепей
12. Схемы замещения электрических цепей
13. Схемы замещения источников энергии
14. Первый закон Кирхгофа
15. Второй закон Кирхгофа
16. Неразветвленная электрическая цепь постоянного тока
17. Последовательное соединение пассивных элементов
18. Разветвленная электрическая цепь с двумя узлами
19. Расчёт электрических цепей методом сворачивания
20. Расчёт электрических цепей методом двух узлов
21. Преобразование треугольника и звезды сопротивлений
22. Расчёт сложных электрических цепей методом узловых и контурных уравнений
23. Расчёт электрических цепей методом контурных токов
24. Расчёт электрических цепей методом наложения
25. Расчёт электрических цепей методом эквивалентного генератора
26. Магнитное поле. Закон Ампера
27. Магнитная индукция. Линии магнитной индукции
28. Проводники с током в магнитном поле
29. Магнитное поле кругового тока
30. Магнитное поле прямого провода
31. Магнитное поле кольцевой и цилиндрической катушки
32. Магнитный поток. Потокосцепление
33. Индуктивность собственная и взаимная
34. Магнитное свойство веществ
35. Ферромагнетики, их намагничивание перемангничивание
36. Энергия электрического и магнитного полей
37. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции
38. ЭДС самоиндукции и взаимной индукции. Правило Ленца
39. ЭДС, индуцируемая в проводе
40. Принцип работы генератора
41. Принцип работы электродвигателя
42. Принцип работы трансформатора
43. Переменный ток и его параметры. Фаза, сдвиг фаз. Угловая частота.
44. Цепь переменного тока с активным сопротивлением.
45. Цепь переменного тока с индуктивностью
46. Цепь переменного тока с ёмкостью
47. Неразветвленная цепь с активным и индуктивным сопротивлением
48. Неразветвленная цепь переменного тока с активным и ёмкостным сопротивлением

49. Неразветвленная RLS-цепь
50. Разветвленная RLS- цепь
51. Резонанс напряжений
52. Резонанс токов
53. Колебательный контур и его параметры.
54. Коэффициент мощности $\cos(\rho)$ и его технико-экономическое значение. Способы повышения $\cos(\rho)$
55. Соединение обмоток трехфазного генератора звездой.
56. Соединение обмоток трехфазного генератора треугольником
57. Соединение потребителей электрической энергии звездой
58. Соединение потребителей электрической энергии треугольником
59. Мощность в трехфазных цепях

Критерии оценок

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100%	5	отлично
80 ÷ 89%	4	хорошо
70 ÷ 79%	3	удовлетворительно
менее 70%	2	неудовлетворительно

Критерии оценки:

- 90 ÷ 100% – оценки “отлично” заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Оценка “отлично” выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

- 80 ÷ 89% – оценки “хорошо” заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка “хорошо” выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

- 70 ÷ 79% – оценки “удовлетворительно” заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка “удовлетворительно” выставляется обучающимся, допустившим погрешность в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

- менее 70% – оценка “неудовлетворительно” выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Оценка “неудовлетворительно” ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании техникума без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Для осуществления текущего контроля и промежуточной аттестации используются информация из банка контрольно-измерительных материалов, хранящихся в ПЦК, которые периодически обновляются.

6 АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (ОВЗ)

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.