

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

Утверждено
В составе образовательной программы
Ученым советом
25.05.2021 г протокол № 14

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
ОП.02 Электротехника

Специальность: 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт
электронных приборов и устройств

Квалификация выпускника: Специалист по электронным приборам и
устройствам

Нормативный срок обучения: 4 года 10 месяцев

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2020 г.

Программа обсуждена и актуализирована на заседании методического совета
СПК

«19» 03 2021 года. Протокол № 7.

Председатель методического совета СПК

Сергеева С.И. _____

(подпись)

Программа одобрена на заседании педагогического совета СПК

«26» 03 2021 года. Протокол № 7.

Председатель педагогического совета СПК

Облиенко А.В. _____

(подпись)

2021 г.

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

11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств

Утвержденным приказом Минобрнауки России от 09.12.2016г. №1563

Организация-разработчик: ВГТУ

Разработчики:

Ржавская Татьяна Юрьевна

Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

СОДЕРЖАНИЕ

<u>1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	
<u>1.1 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы</u>	
<u>1.2 Требования к результатам освоения дисциплины</u>	
<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>	

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехника

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ППСС по специальности СПО 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств.

Программа учебной дисциплины относится к общепрофессиональному циклу дисциплин и предусматривает изучение особенностей физических явлений в электрорадиоматериалах, параметров и характеристик типовых электрических схем.

1.2. Требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся *должен уметь*:

- У1 выбирать методы расчета электрических схем и параметров электронных устройств;
- У2 рассчитывать параметры и элементы электрических и электронных устройств;
- У3 определять основные параметры электрических величин по временным и векторным диаграммам;
- У4 собирать несложные электрические цепи, находить неисправности, выбирать аппаратуру и контрольно-измерительные приборы для заданных условий.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся *должен знать*:

- З1 физические процессы в электрических цепях;
- З2 методы расчета электрических цепей;
- З3 наиболее употребительные термины и определения, единицы измерения и буквенные обозначения электрических и магнитных величин.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся *должен иметь практический опыт*:

- П1 использования информационно-коммуникативных технологий при выполнении профессиональных задач
- П2 техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации

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

Код	Наименование результата обучения
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 2	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
ПК1.2	Выполнять настройку и регулировку электронных приборов и устройств средней сложности с учетом требований технических условий
ПК2.3	Выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

Объем работы обучающихся в академических часах 182 часа, в том числе:

обязательная часть – 90 часов;

вариативная часть – 92 часа.

Объём практической подготовки: 0 ч.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Объем часов</i>	<i>В том числе в форме практической подготовки</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	182	
Аудиторная учебная нагрузка (всего)	144	
в том числе:		
лекционные занятия	104	
лабораторные работы	40	
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	12	
в том числе:		
Решение задач	4	
Подготовка к лабораторным работам и выполнение отчетов	4	
Работа с учебником (конспектом)	4	
Консультации	6	
<i>Итоговая аттестация в форме №3 семестр – экзамена</i>	20	
<i>№4 семестр – экзамена</i>		

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Электротехника»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Формируемые знания и умения, практический опыт, ОК, ПК
1	2	3	4
Раздел 1. Электростатическое поле и цепи.			
Тема 1.1. Электростатическое поле. Электрическая емкость. Электростатические цепи.	<p>Содержание учебного материала</p> <p>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. Расчет напряженности электрического поля, напряжения, потенциала.</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся Работа с учебником (конспектом). Подготовка к лабораторным работам Решение задач [2 зад. 2.1]</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>	<p>31 32</p>
Раздел 2. Электрические цепи постоянного тока			
Тема 2.1. Физические процессы в электрических цепях постоянного тока	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Электрический ток, плотность тока. Электрическое сопротивление и проводимость. Закон Ома для участка электрической цепи. Получение электрической энергии из других видов энергии. ЭДС. Энергия и мощность источника. Преобразование электрической энергии в другие виды энергии. Мощность и КПД приемника. Режимы электрической цепи: номинальный, рабочий, холостого хода, короткого замыкания. Баланс мощностей, как проявление закона сохранения энергии. Режим согласованной нагрузки.</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>	<p>32 33</p>

	Лабораторные работы Исследование источника ЭДС; Измерение потенциалов в электрической цепи, построение потенциальной диаграммы; Исследование режимов работы электрической цепи (неразветвленная цепь с переменным сопротивлением)	4 4 4	<i>У1 У4 ОК1 ОК3 ПК1.2 П1 П2</i>
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка к лабораторным работам и выполнение отчетов. Решение задач [6 зад. 1.3 и 1.4]. Работа с учебником (конспектом).	2 2	
Тема 2.2. Расчет простых электрических цепей постоянного тока	Содержание учебного материала		
	Схема электрической цепи. Основные элементы: ветвь, узел, контур. Законы Кирхгофа.	2	<i>32 33 У1 У2 У3 У4 ОК2 ОК3 ПК1.2 ПК2.5 П1 П2</i>
	Определение эквивалентного сопротивления и особенности последовательного, параллельного и смешанного соединений.	2	
	Расчет токов в ветвях простой электрической цепи.	2	
	Расчет электрического тока, плотности тока, электрического сопротивления.	2	
	Расчет простых цепей постоянного тока.	2	
	Расчет цепей, работающих в разных режимах.	2	
Расчет и построение потенциальной диаграммы.	2		
	Лабораторные работы Последовательное и параллельное соединение в схемах из резисторов	4	
Тема 2.3. Расчет сложных электрических цепей постоянного тока	Содержание учебного материала		
	Метод уравнений Кирхгофа. Составление уравнений по законам Кирхгофа.	2	<i>31 32 У3 У4 ОК1 ОК2 ОК3 ПК1.2 ПК2.5 П1 П2</i>
	Метод 2-ух узлов. Принцип суперпозиции.	2	
	Метод контурных токов. Метод эквивалентного генератора.	2	
	Расчет сложных электрических цепей постоянного тока.	2	
	Лабораторные работы Метод наложения к расчету сложных цепей постоянного тока	4	
Самостоятельная работа обучающихся Подготовка к лабораторной работе и выполнение отчета. Решение задач [2 зад. 4], решение задач [3]	2 2		
Раздел 3. Электромагнитизм			
Тема 3.1. Магнитное	Содержание учебного материала		

поле в неферромагнитной среде. Магнитные цепи	Магнитная индукция, поток, проницаемость, магнитодвижущая сила, напряженность магнитного поля, магнитное напряжение, магнитная цепь; взаимодействие проводов с током. Электромагнитная сила. Работа электромагнитных сил. Потокосцепление, индуктивность, взаимная индуктивность. Расчет простейшей магнитной цепи.	2 2 2	31 32 33
Тема 3.2. Электромагнитная индукция	Содержание учебного материала	2 2 2	31 32 33
	Явление электромагнитной индукции. Условия возникновения электромагнитной индукции. ЭДС самоиндукции контура и катушки. Индукционный ток. Законы Ленца. ЭДС самоиндукции контура и катушки. Взаимное преобразование механической и электрической энергии. Вихревые токи, их использование и способы ограничения.		
Раздел 4. Электрические цепи переменного тока			
Тема 4.1. Начальные сведения о переменном токе	Содержание учебного материала	2 2 2	31 32 33
	Получение синусоидальной ЭДС. Мгновенное значение, амплитуда, период, частота. Фаза, начальная фаза, сдвиг фаз, среднее и действующее значения. Векторные диаграммы.		
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка к лабораторным работам. Работа с учебником (конспектом).		
Тема 4.2. Элементы и параметры электрических цепей переменного тока	Содержание учебного материала	2 2 2 2	31 32 33
	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. Решение задач		
	Лабораторные работы Резонанс напряжений	4	У1 У2 У3 У4 ОК1 ОК2 ОК3 ПК1.2 ПК2.5 П1 П2
Тема 4.3. Расчет	Содержание учебного материала		

цепей переменного тока на основе векторных диаграмм	1	Схемы замещения реальных элементов.	2	31 32 33
	2	Расчет неразветвленных цепей переменного тока с помощью векторных диаграмм. Треугольники напряжений, сопротивлений, мощностей.	2	
	3	Расчет разветвленных цепей переменного тока с помощью векторных диаграмм.	2	
		Треугольники токов, проводимостей, мощностей. Компенсация реактивной мощности в электрических цепях. Коэффициент мощности и способы его повышения.	2	
	Лабораторные работы Исследование неразветвленной цепи синусоидального тока; Исследование разветвленной цепи переменного тока		4 4	
Самостоятельная работа обучающихся Подготовка к лабораторным работам и к итоговой контрольной работе Решение задач [2 зад.6.1]		2 2		
Тема 4.4. Расчет цепей переменного тока символическим методом		Содержание учебного материала		
	Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы представления комплексных чисел. Поворотный множитель. Ток, напряжение, сопротивление в символической форме.		2	31 32 33
	Расчет цепей с последовательным и параллельным соединением комплексных сопротивлений. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме.		2	
	Расчет цепей со смешанным соединением комплексных сопротивлений.		2	
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач [2 зад. 6.2]. Работа с учебником		2 2	
Тема 4.5. Трехфазные симметричные и несимметричные цепи	Содержание учебного материала		2	31 32 33
	Трехфазные системы. Получение трехфазной ЭДС. Соединение обмоток генератора звездой и треугольником. Симметричная нагрузка.			
	Соединение приемников энергии звездой и треугольником. Соотношения между фазными и линейными величинами.			
	Несимметричная нагрузка при соединении фаз звездой и треугольником.			
	Четырехпроводная линия, смещение нейтрали, роль нулевого провода.			
	Режимы холостого хода и короткого замыкания.			
	Лабораторные работы Исследование трехфазных цепей при соединении потребителей энергии звездой			
Самостоятельная работа обучающихся Подготовка к лабораторной работе. Решение задач [2 зад. 7.1 и 7.2]		2 2	У1 У2 У3 У4 ОК1 ОК2 ОК3 ПК1.2 ПК2.5 П1 П2	
Тема 4.6.		Содержание учебного материала		

Электрические цепи с несинусоидальными периодическими напряжениями и токами	Типовые кривые, характеризующие периодические несинусоидальные характеристики электрических элементов.	2	31 32 33
	Представление несинусоидальных функций в виде ряда. Определение коэффициентов Фурье.	2	
	Симметрия несинусоидальных функций. Действующее значение и мощность.	2	
	Расчет несинусоидальных цепей. Понятие об электрических фильтрах.	2	
Тема 4.7. Нелинейные электрические цепи	Содержание учебного материала	2	31 32 33
	Нелинейные элементы, их ВАХ. Статическое и динамическое сопротивления нелинейных элементов. Графический расчет цепей постоянного тока. Нелинейные цепи переменного тока. Выпрямление. Катушка с ферромагнитным сердечником. Векторная диаграмма катушки с потерями.		
Тема 4.8. Трансформаторы	Содержание учебного материала	2	31 32 33
	Устройство и принцип действия трансформатора. Коэффициент трансформации. Повышающий и понижающий трансформаторы, их применение.		
Тема 4.9. Переходные процессы в электрических цепях	Содержание учебного материала	2	31 32 33 У1 У2 У3 У4 ОК1 ОК2 ОК3 ПК1.2 ПК2.5 П1 П2
	Понятие о переходных процессах, законы коммутации.		
	Переходной процесс в RC цепи, графики изменения тока и напряжений.		
	Переходной процесс в RL цепи, графики изменения тока в цепи и напряжений на резисторе и катушке, расчет постоянной времени.		
	Алгоритм расчета цепей в переходном режиме.	2	
	Лабораторные работы	4	
	Переходные процессы в цепях с последовательным соединением сопротивления и конденсатора		
Всего:		182	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебной лаборатории
Электротехника

Технические средства обучения: компьютер

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

лабораторные стенды «Уралочка»;
мультиметры М92А;
автотрансформаторы (однофазные);
вольтметры 75÷600 В; 7,5÷60 В;
амперметры 0,25÷1А; 2,5÷5А;
фазометры;
ваттметры;
катушки индуктивности;
световые вольтметры;

3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

Основные источники:

Основные источники:

1. Прошин В.М. Электротехника / учеб.для нач.проф.образ– М. Академия, 2012. – 308 стр.

Дополнительные источники:

1. Бессонов Л.А. Задачник по электротехнике: учебн. пособие для начин. проф. образования. Издат. центр. «Академия», 2014. – 218 с.

2. Винокурова И.Ю. Методические указания по дисциплине «Электротехника» для самостоятельной работы и промежуточного контроля студентов ЕТК специальностей 11.02.01 «Радиоаппаратостроение», 12.02.06 «Биотехнические и медицинские аппараты и системы» и 09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы»/ И.Ю. Винокурова, Л.Н. Мельникова, Н.В. Овсянникова. – Воронеж: ВГТУ (в электронной версии), 2012. – 32 с.

3. Винокурова И.Ю. Методические указания по решению типовых задач и самостоятельной работе/ И.Ю. Винокурова, Н.В. Овсянникова. – Воронеж: ВГТУ, 2011. – 23 с.

4. Винокурова И.Ю. Методические указания по решению типовых задач и самостоятельной работе/ И.Ю. Винокурова, Н.В. Овсянникова. – Воронеж: ВГТУ, 2010. – 25 с.

5. Винокурова И.Ю. Методические указания по решению типовых задач

и самостоятельной работе/ И.Ю. Винокурова, Н.В. Овсянникова. – Воронеж: ВГТУ, ВГТУ, 2008. – 21 с.

6. Овсянникова Н.В. Методические указания к выполнению лабораторных работ по электротехнике для технических специальностей, часть 1/ Н.В. Овсянникова. – Воронеж: ВГТУ (в электронной версии), – 26 с.

1. Овсянникова Н.В. Методические указания к выполнению лабораторных работ по электротехнике для технических специальностей, часть 2/ Н.В. Овсянникова. – Воронеж: ВГТУ (в электронной версии), – 26 с.

3.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

-доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочей программе, через личный кабинет студента и преподавателя;

- проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением дистанционных образовательных технологий;

- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети Интернет.

-каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе (ЭБС), содержащей издания учебной, учебно-методической и иной литературы по основным изучаемым дисциплинам и сформированной на основании прямых договоров с правообладателями.

Интернет-ресурсы:

1. <http://evdokimov.ru>
2. <http://www.toroid.ru/dobrotvorskyIN.htm>
3. <http://sruudentek.net>

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 УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания) Практический опыт	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
умения:	
<p>-У1 выбирать методы расчета электрических схем и параметров электронных устройств;</p> <p>-У2 рассчитывать параметры и элементы электрических и электронных устройств;</p> <p>-У3 определять основные параметры электрических величин по временным и векторным диаграммам;</p> <p>-У4 собирать несложные электрические цепи, находить неисправности, выбирать аппаратуру и контрольно-измерительные приборы для заданных условий.</p>	<p>- оценка за решение задач, оценка за выполнение самостоятельных работ;</p> <p>- оценка за решение задач;</p> <p>- оценка за опрос на практических занятиях;</p> <p>- оценка за выполнение и отчет по лабораторным работам;</p>
знания:	
<p>- З1 физические процессы в электрических цепях;</p> <p>- З2 методы расчета электрических цепей;</p> <p>- З3 наиболее употребительные термины и определения, единицы измерения и буквенные обозначения электрических и магнитных величин.</p>	<p>- оценка за решение задач, оценка за выполнение и отчет по лабораторным работам</p> <p>- оценка за опрос по теме</p>
практический опыт:	
<p>- П1 использования информационно-коммуникативных технологий при выполнении профессиональных задач</p> <p>- П2 техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации</p>	<p>Оценка самостоятельно выполненных заданий на практических занятиях, устных сообщений и ответов на вопросы преподавателя, самостоятельной работы студента, контрольных работ в соответствии с темами учебной дисциплины, промежуточной аттестации.</p>

Разработчики:

ФГБОУ ВО «ВГТУ», преподаватель



Т.Ю. Ржавская

Руководитель образовательной программы

Преподаватель высшей
квалификационной категории



Г.Н. Петрова

Эксперт

Начальник сектора метрологии
АО «НКТБ Феррит»



А.С. Жилин

МП