

**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
21.02.2024 г протокол № 6

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
Дисциплины**

ОП.01 Электротехника

Специальность: 11.02.13 Твердотельная электроника

Квалификация выпускника: техник

Нормативный срок обучения: 1 год 10 месяцев на базе среднего общего образования

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2024

Программа обсуждена на заседании методического совета СПК
14.02.2024 года Протокол № 6

Председатель методического совета СПК  Сергеева С. И.

Программа одобрена на заседании педагогического совета СПК
16.02.2024 года Протокол № 5

Председатель педагогического совета СПК  Донцова Н.А.

2024

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

11.02.13 Твердотельная электроника

Утвержденным приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2022 г. N 674.

Организация-разработчик: ВГТУ

Разработчики:

Ржавская Татьяна Юрьевна, преподаватель

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

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

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

СОДЕРЖАНИЕ

<u>1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	<u>4</u>
<u>1.1 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы</u>	<u>4</u>
<u>1.2 Требования к результатам освоения дисциплины</u>	<u>4</u>
<u>1.3 Количество часов на освоение программы дисциплины</u>	<u>5</u>
<u>2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	<u>6</u>
<u>2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы</u>	<u>6</u>
<u>2.2 Тематический план и содержание дисциплины</u>	<u>7</u>
<u>3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	<u>13</u>
<u>3.1 Требования к материально-техническому обеспечению</u>	<u>13</u>
<u>3.2. Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины</u>	<u>13</u>
<u>3.3 Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....</u>	<u>14</u>
<u>3.4. Особенности реализации дисциплины для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья</u>	<u>14</u>
<u>4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	<u>16</u>

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехника

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Электротехника» относится к общепрофессиональному циклу учебного плана.

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

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 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ПК 2.3	Проводить техническое обслуживание и несложный ремонт технологического оборудования для изготовления изделий

	твёрдотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники
--	--

1.3. Количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося - 108 часов, в том числе:

обязательная часть – 72 часа;

вариативная часть – 36 часов.

Объём практической подготовки: 32 ч.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объём дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объём часов	В том числе в форме практической подготовки
Объём работы обучающихся в академических часах (всего)	108	32
Объём работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (всего)	80	32
в том числе:		
лекции	48	-
практические занятия	16	16
лабораторные занятия	16	16
в том числе: практическая подготовка в виде выполнения отдельных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью		
Самостоятельная работа обучающегося (всего) с обоснованием расчета времени, затрачиваемого на ее выполнение	10	-
в том числе:		
<i>подготовка к лабораторным, практическим работам</i>	5	
<i>домашняя работа с конспектом лекций и учебной литературой</i>	5	
Консультации	-	-
Промежуточная аттестация в форме		
3 семестр – Экзамен	18	-

2.2. Тематический план и содержание 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.	Содержание учебного материала 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.	2 2	ОК 1, ОК 5
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с учебником (конспектом). Подготовка к лабораторным работам Решение задач [2 зад. 2.1]	2 2 2	ОК2
	Практические работы Расчет напряженности электрического поля, напряжения, потенциала Расчет емкости при последовательном, параллельном и смешанном соединениях конденсаторов.	2 2	ОК5
Раздел 2. Электрические цепи постоянного тока			
Тема 2.1.	Содержание учебного материала		

Физические процессы в электрических цепях постоянного тока	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.	2 2 2	ОК 2, ОК5 ПК 2.3
	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	ОК2 ПК 2.3
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с учебником (конспектом).	2	ОК1
	Содержание учебного материала		
Тема 2.2. Расчет простых электрических цепей постоянного тока	Схема электрической цепи. Основные элементы: ветвь, узел, контур. Законы Кирхгофа. Определение эквивалентного сопротивления и особенности последовательного, параллельного и смешанного соединений.	2 2	ОК5
	Практические работы Расчет токов в ветвях простой электрической цепи. Расчет электрического тока, плотности тока, электрического сопротивления. Расчет простых цепей постоянного тока.	2 2 2	ОК 1 ПК 2.3
	Лабораторные работы Последовательное и параллельное соединение в схемах из резисторов	4	ОК2
	Содержание учебного материала		
Тема 2.3. Расчет сложных электрических цепей постоянного тока	Метод уравнений Кирхгофа. Составление уравнений по законам Кирхгофа. Метод 2-ух узлов. Принцип суперпозиции. Метод контурных токов. Метод эквивалентного генератора. Расчет сложных электрических цепей постоянного тока.	2 2	ОК5
	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] Работа с учебником	2 2 2	OK1
Раздел 3. Электромагнетизм			
Тема 3.1. Магнитное поле в неферромагнитной среде. Магнитные цепи	Содержание учебного материала 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	OK5
Тема 3.2. Электромагнитная индукция	Содержание учебного материала 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.	2 2 2	OK2
	Практические работы Расчет ЭДС самоиндукции контура и катушки. Расчет индукционного тока. Расчет вихревых токов.	2 2 2	OK5 ПК 2.3
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка к лабораторной работе и выполнение отчета. Решение задач [2 зад. 5], решение задач [3] Работа с учебником	2 2 2	OK2
Раздел 4. Электрические цепи переменного тока			
Тема 4.1. Начальные сведения о переменном токе	Содержание учебного материала Получение синусоидальной ЭДС. Мгновенное значение, амплитуда, период, частота. Фаза, начальная фаза, сдвиг фаз, среднее и действующее значения. Векторные диаграммы.	2	

	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка к лабораторным работам. Работа с учебником (конспектом).	2 2	
Тема 4.2. Элементы и параметры электрических цепей переменного тока	Содержание учебного материала		OK5
	Цепь с активным сопротивлением, активная мощность. Цепь с индуктивностью. Индуктивное сопротивление.	2	
	Цепь с емкостью. Емкостное сопротивление. Реактивная мощность.	2	
	Общий случай неразветвленной цепи переменного тока. Резонанс напряжений и токов. Решение задач	2	
	Лабораторные работы Исследование резонанса напряжений	4	OK2
Тема 4.3. Расчет цепей переменного тока на основе векторных диаграмм	Практические работы Расчет емкостного сопротивления в цепях переменного тока Расчет реактивной мощности в цепях переменного тока Расчет индуктивного сопротивления в цепях переменного сопротивления	2 2 2	OK 1 ПК 2.3
	Содержание учебного материала		OK1, OK 2, OK5
	Схемы замещения реальных элементов. Треугольники напряжений, сопротивлений, мощностей.	2 2	
	Треугольники токов, проводимостей. Компенсация реактивной мощности в электрических цепях. Коэффициент мощности и способы его повышения.		
	Лабораторные работы Исследование неразветвленной цепи синусоидального тока. Исследование разветвленной цепи переменного тока.	4 4	ПК 2.3
	Практические работы Расчет неразветвленных цепей переменного тока с помощью векторных диаграмм. Расчет разветвленных цепей переменного тока с помощью векторных диаграмм. Расчет треугольников напряжений, сопротивлений, мощностей.	2 2 2	
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка к лабораторным работам и к итоговой контрольной работе Решение задач [2 зад.6.1]	2 2	OK1
Тема 4.4. Расчет	Содержание учебного материала		

цепей переменного тока символическим методом	Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы представления комплексных чисел. Поворотный множитель. Ток, напряжение, сопротивление в символической форме.	2	ОК6
	Практические работы Расчет цепей с последовательным соединением комплексных сопротивлений Расчет цепей с параллельным соединением комплексных сопротивлений Расчет цепей по закону Ома в комплексной форме	2 2 2	ОК 1, ОК5, ПК 2.3
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач [2 зад. 6.2]. Работа с учебником	2 2	ОК1
	Содержание учебного материала		
Тема 4.5. Трехфазные симметричные и несимметричные цепи	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.	2 2 2 2	ОК2
	Практические работы Расчет трехфазных цепей при соединении источника и потребителя энергии звездой Расчет трехфазных цепей при соединении источника и потребителя энергии треугольником Расчет симметричной нагрузки	2 2 2	ОК1 ПК 2.3
	Содержание учебного материала		
	Типовые кривые, характеризующие периодические несинусоидальные характеристики электрических элементов. Представление несинусоидальных функций в виде ряда. Определение коэффициентов Фурье. Симметрия несинусоидальных функций. Действующее значение и мощность. Расчет несинусоидальных цепей. Понятие об электрических фильтрах.	2 2	ОК2
Тема 4.6. Электрические цепи с несинусоидальными периодическими напряжениями и токами	Содержание учебного материала		
Тема 4.7.	Содержание учебного материала		

Нелинейные электрические цепи	Нелинейные элементы, их ВАХ. Статическое и динамическое сопротивления нелинейных элементов. Графический расчет цепей постоянного тока.	2	OK1
	Нелинейные цепи переменного тока. Выпрямление. Катушка с ферромагнитным сердечником. Векторная диаграмма катушки с потерями.	2	
Тема 4.8. Трансформаторы	Содержание учебного материала	2	OK2
	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 2 2 2	OK2
	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.		
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач [3 зад. 7.1 и 7.2]	2	OK1
	Консультации	0	
	Промежуточная аттестация	18	
Всего:		108	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебной лаборатории
Электротехника

Комплект учебной мебели:

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

- лабораторные стенды «Уралочка» – 3 шт.;
- мультиметры М92А– 10 шт.;
- вольтметры 75÷600 В; 7,5÷60 В – 5 шт.;
- амперметры 0,25÷1А; 2,5÷5А – 5 шт.;

Помещение для самостоятельной работы

Комплект учебной мебели:

рабочие места обучающихся (столы, стулья);

Персональные компьютеры с установленным программным обеспечением, подключенные к сети Интернет, с доступом в электронно-библиотечные системы и электронную информационно-образовательную среду

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

а) Нормативно-правовые акты:

1. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2022 г. N 674;
2. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 17 декабря 2020 г. № 747 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты среднего профессионального образования»;
3. Приказ Минобрнауки России от 5 августа 2020 № 885 и Минпросвещения России от 5 августа 2020 № 390 «О практической подготовке обучающихся»;

б) Основные источники:

1. Прошин В.М. Электротехника / учеб.для нач.проф.образ– М. Академия, 2019. – 308 стр.

в) Дополнительные источники:

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

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

3. Винокурова И.Ю. Методические указания по решению типовых задач и самостоятельной работе/ И.Ю. Винокурова, Н.В. Овсянникова. – Воронеж: ВГТУ, ВГТУ, 2008. – 21 с.

3.3 Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Интернет-ресурсы:

<http://window.edu.ru>

<https://wiki.cchgeu.ru/>

<https://www.qrz.ru/> QRZ.RU: технический портал. Сайт для радиолюбителей

<https://www.qrz.ru/beginners/> Известия высших учебных заведений России. Радиоэлектроника: научный журнал

<https://re.eltech.ru/jour> Электротехнический портал

<http://электротехнический-портал.рф/> Силовая Электроника для любителей и профессионалов

<http://www.multikonelectronics.com/> RadioLibrary. Библиотека радиолюбителя

<https://old.education.cchgeu.ru/> - Электронная информационно-образовательная среда ВГТУ.

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

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

Оценка качества освоения программы дисциплины включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию по результатам освоения дисциплины.

Результаты обучения (умения, знания, практический опыт)	Формы контроля результатов обучения
В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:	
- применять основные определения и законы теории электрических цепей; - учитывать на практике свойства цепей с распределенными параметрами и нелинейных электрических цепей;	- оценка за решение задач, оценка за выполнение самостоятельных работ; - оценка за решение задач;
- различать непрерывные и дискретные сигналы и их параметры; - собирать несложные электрические цепи, находить неисправности, выбирать аппаратуру и контрольно-измерительные приборы для заданных условий.	- оценка за опрос на практических занятиях; - оценка за выполнение и отчет по лабораторным работам;
В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:	
- основные характеристики, параметры и элементы электрических цепей при гармоническом воздействии в установившемся режиме;	- оценка за опрос по теме;
- свойства основных электрических RC и RLC цепей с взаимной индукцией;	- оценка за опрос по теме; - оценка за решение задач;
- трехфазные электрические цепи;	- оценка за решение задач, оценка за выполнение и отчет по лабораторным работам
- основные свойства фильтров;	- оценка за опрос по теме;
- непрерывные и дискретные сигналы;	- оценка за опрос по теме;

-методы расчета электрических цепей;	- оценка за решение задач, оценка за выполнение самостоятельных работ;
- спектры дискретного сигнала и его анализ	- оценка за решение задач, оценка за опрос по теме;
- основные свойства фильтров;	- оценка за опрос по теме.
В результате освоения дисциплины обучающийся должен иметь практический опыт:	
использования информационно-коммуникативных технологий при выполнении профессиональных задач	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.

Разработчики:

ФГБОУ ВО «ВГТУ», преподаватель

 Т.Ю. Ржавская

Руководитель образовательной программы

Преподаватель высшей
квалификационной категории

 Р.Г. Анисимов

Эксперт

Доцент кафедры твердотельной
электроники

  А.В. Костюченко

МП