

**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.03 Электротехника

Специальность: 12.02.10 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт
биотехнических и медицинских аппаратов и систем
Квалификация выпускника: Техник по биотехническим и медицинским
аппаратам и системам

Нормативный срок обучения: 3 года 10 месяцев

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2021 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

12.02.10 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт биотехнических и медицинских аппаратов и систем

Утвержденным приказом Минобрнауки России от 09.12.2016 г. №1585

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>	11
<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. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 12.02.10 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт биотехнических и медицинских аппаратов и систем.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании в рамках реализации программ переподготовки кадров по рабочим профессиям в учреждениях НПО и СПО по следующим рабочим профессиям:

19782 Электромеханик по ремонту и обслуживанию медицинского оборудования;

19791 Электромеханик по ремонту и обслуживанию электронной медицинской аппаратуры.

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*:

- 31 физические процессы в электрических цепях;
- 32 методы расчета электрических цепей;
- 33 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** технического обслуживания электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих **общих 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

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

Объем работы обучающихся в академических 140 часов, в том числе:

обязательная часть – 140 часов;

вариативная часть – 0 ч.

Объём практической подготовки: 0 ч.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов	В том числе в форме практической подготовки
Объем работы обучающихся в академических часах (всего)	140	
Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (всего)	122	
в том числе:		
лекции	88	
лабораторные работы	32	
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	6	
в том числе:		
Решение задач	2	
Подготовка к лабораторным работам и выполнение отчетов	2	
Работа с учебником (конспектом)	2	
Консультации	2	
<i>Промежуточная аттестация в форме №3 семестр – экзамена</i>	12	

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.	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. Расчет напряженности электрического поля, напряжения, потенциала.	2 2 2	31 32
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с учебником (конспектом). Подготовка к лабораторным работам Решение задач [2 зад. 2.1]	2 2	
Раздел 2. Электрические цепи постоянного тока			
Тема 2.1. Физические процессы в электрических цепях постоянного тока	Содержание учебного материала 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 2 2	

	Лабораторные работы Исследование источника ЭДС; Измерение потенциалов в электрической цепи, построение потенциальной диаграммы.	4 4	У1 У4 ОК1 ОК3 П1 П2
	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		32 33 У1 У2 У3 У4 ОК2 ОК3 П1 П2
	Схема электрической цепи. Основные элементы: ветвь, узел, контур. Законы Кирхгофа.	2	
	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	
Тема 2.3. Расчет сложных электрических цепей постоянного тока	Лабораторные работы Последовательное и параллельное соединение в схемах из резисторов	4	31 32 У3 У4 ОК1 ОК2 ОК3 П1 П2
	Содержание учебного материала		
	Метод уравнений Кирхгофа. Составление уравнений по законам Кирхгофа.	2	
	Метод 2-ух узлов. Принцип суперпозиции.		
	Метод контурных токов. Метод эквивалентного генератора.	2	
	Расчет сложных электрических цепей постоянного тока.	2	
Раздел 3. Электромагнитизм	Лабораторные работы Метод наложения к расчету сложных цепей постоянного тока	4	31 32 33
	Содержание учебного материала		
Тема 3.1. Магнитное поле в неферромагнитной среде. Магнитные цепи	Магнитная индукция, поток, проницаемость, магнитодвижущая сила, напряженность магнитного поля, магнитное напряжение, магнитная цепь; взаимодействие проводов с током.	2 2	31 32 33
	Электромагнитная сила. Работа электромагнитных сил. Потокосцепление, индуктивность, взаимная индуктивность.	2	
	Расчет простейшей магнитной цепи.		
Тема 3.2.	Содержание учебного материала		

Электромагнитная индукция	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	31 32 33
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	31 32 33
Тема 4.2. Элементы и параметры электрических цепей переменного тока	Содержание учебного материала 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	2 2 2 4	31 32 33 У1 У2 У3 У4 ОК1 ОК2 ОК3 П1 П2
Тема 4.3. Расчет цепей переменного тока на основе векторных диаграмм	Содержание учебного материала 1 Схемы замещения реальных элементов. 2 Расчет неразветвленных цепей переменного тока с помощью векторных диаграмм. Треугольники напряжений, сопротивлений, мощностей. Расчет разветвленных цепей переменного тока с помощью векторных диаграмм. 3 Треугольники токов, проводимостей, мощностей. Компенсация реактивной мощности в электрических цепях. Коэффициент мощности и способы его повышения. Лабораторные работы Исследование неразветвленной цепи синусоидального тока. Самостоятельная работа обучающихся Подготовка к лабораторным работам и к итоговой контрольной работе Решение задач [2 зад.6.1]	2 2 2 4 2 2	31 32 33 У1 У2 У3 У4 ОК1 ОК2 ОК3 П1 П2
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. Расчет цепей с последовательным и параллельным соединением комплексных сопротивлений. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Расчет цепей со смешанным соединением комплексных сопротивлений.	2 2	31 32 33
Тема 4.5. Трехфазные симметричные и несимметричные цепи	Содержание учебного материала		
	Трехфазные системы. Получение трехфазной ЭДС. Соединение обмоток генератора звездой и треугольником. Симметричная нагрузка.	2	31 32 33
	Соединение приемников энергии звездой и треугольником. Соотношения между фазными и линейными величинами.	2	
	Несимметричная нагрузка при соединении фаз звездой и треугольником. Четырехпроводная линия, смещение нейтрали, роль нулевого провода. Режимы холостого хода и короткого замыкания.	2	
Тема 4.6. Эл. цепи с несинусоидальными периодическими напряжениями и токами	Лабораторные работы		
	Исследование трехфазных цепей при соединении потребителей энергии звездой	4	Y1 Y2 Y3 Y4 OK1 OK2 OK3 П1 П2
	Содержание учебного материала		
	Типовые кривые, характеризующие периодические несинусоидальные характеристики электрических элементов.	2	31 32 33
Тема 4.7. Нелинейные электрические цепи	Представление несинусоидальных функций в виде ряда. Определение коэффициентов Фурье.	2	
	Содержание учебного материала		
	Нелинейные элементы, их ВАХ. Статическое и динамическое сопротивления нелинейных элементов. Графический расчет цепей постоянного тока.	2	31 32 33
	Нелинейные цепи переменного тока. Выпрямление. Катушка с ферромагнитным сердечником. Векторная диаграмма катушки с потерями.	2	
Тема 4.8. Трансформаторы	Содержание учебного материала		
	Устройство и принцип действия трансформатора. Коэффициент трансформации.	2	31 32 33
	Повышающий и понижающий трансформаторы, их применение.	2	
Тема 4.9. Переходные процессы в электрических цепях	Содержание учебного материала		
	Понятие о переходных процессах, законы коммутации.	2	31 32 33
	Переходной процесс в RC цепи, графики изменения тока и напряжений.	2	
	Алгоритм расчета цепей в переходном режиме.	2	Y1 Y2 Y3 Y4

	Лабораторные работы Переходные процессы в цепях с последовательным соединением сопротивления и конденсатора	4	OK1 OK2 OK3 П1 П2
	Консультации	2	
	Промежуточная аттестация	12	
	Всего:	140	

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÷1 А; 2,5÷5 А;
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:	
- 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.	- оценка за решение задач, оценка за выполнение самостоятельных работ; - оценка за решение задач; - оценка за опрос на практических занятиях; - оценка за выполнение и отчет по лабораторным работам;
знания:	
- 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.	- оценка за решение задач, оценка за выполнение и отчет по лабораторным работам - оценка за опрос по теме
практический опыт:	
- П1 использования информационно-коммуникативных технологий при выполнении профессиональных задач - П2 технического обслуживания электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации	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 категории _____ Л.О. Солощенко

Эксперт
