

**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

16.02.2023г протокол № 4

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 на базе основного общего
образования

Форма обучения: Очная

Год начаа 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.

2023

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

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	
1.2 Требования к результатам освоения дисциплины	
1.3 Количество часов на освоение программы дисциплины	5
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы	6
2.2 Тематический план и содержание дисциплины	7
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	11
3.1 Требования к материально-техническому обеспечению	12
3.2. Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	12
3.3. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	13
3.4. Особенности реализации дисциплины для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	13
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	15
5. ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ	

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.

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** 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 160 часов, в том числе:

обязательная часть - 120 часов;

вариативная часть - 40 ч.

Объём практической подготовки: 95 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)	160	95
Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (всего)	121	
в том числе:		
лекции	64	32
лабораторные занятия	16	16
практические занятия	40	20
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	27	25
в том числе:		
Решение задач	7	
Подготовка к лабораторным занятиям и выполнение отчетов	6	
Подготовка к практическим занятиям	8	
Работа с учебником (конспектом)	4	
Подготовка к контрольной работе	2	
Консультации	1	
<i>Промежуточная аттестация в форме №3 семестр - экзамена</i>	12	2

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. Практическое занятие №1 Расчет напряженности электрического поля, напряжения, потенциала.	2 2 4	31 32
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с учебником (конспектом). Подготовка к лабораторному занятию Подготовка к практическому занятию Решение задач [2 зад. 2.1]	1 1 1 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.	2	32 33
	Получение электрической энергии из других видов энергии. ЭДС. Энергия и мощность источника. Преобразование электрической энергии в другие виды энергии. Мощность и КПД приемника.	2	
	Режимы электрической цепи: номинальный, рабочий, холостого хода, короткого замыкания. Баланс мощностей, как проявление закона сохранения энергии. Режим согласованной нагрузки.	2	
	Лабораторные занятия		У1 У4 ОК1 ОК3 П1 П2
	№1 Исследование источника ЭДС;	4	
	№2 Измерение потенциалов в электрической цепи, построение потенциальной диаграммы.	4	
Тема 2.2. Расчет простых электрических цепей постоянного тока	Самостоятельная работа обучающихся		
	Работа с учебником (конспектом).	1	
	Подготовка к лабораторному занятию	1	
	Подготовка к практическому занятию	1	
	Решение задач [6 зад. 1.3 и 1.4]	2	
	Содержание учебного материала		32 33
	Схема электрической цепи. Основные элементы: ветвь, узел, контур. Законы Кирхгофа.	2	
	Определение эквивалентного сопротивления и особенности последовательного, параллельного и смешанного соединений.	2	
	Практические занятия:		У1 У2 У3 У4 ОК2 ОК3 П1 П2
	№2 Расчет токов в ветвях простой электрической цепи.	4	
	№3 Расчет электрического тока, плотности тока, электрического сопротивления.	4	
	№4 Расчет простых цепей постоянного тока.	4	
	№5 Расчет цепей, работающих в разных режимах.	4	
	№6 Расчет и построение потенциальной диаграммы.	4	
	Лабораторные занятия		
	№3 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	31 32
	Метод 2-ух узлов. Принцип суперпозиции.		
	Метод контурных токов. Метод эквивалентного генератора.	2	У3 У4
	Практическое занятие №7		ОК1 ОК2
	Расчет сложных электрических цепей постоянного тока.	4	ОК3 П1 П2
	Лабораторное занятие №4		
	Метод наложения к расчету сложных цепей постоянного тока	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Работа с учебником (конспектом).	1	
	Подготовка к лабораторному занятию	2	
	Подготовка к практическому занятию	1	
	Решение задач	2	
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.	2	31 32 33
	Электромагнитная сила. Работа электромагнитных сил. Потокосцепление, индуктивность, взаимная индуктивность.	2	
	Расчет простейшей магнитной цепи.	2	
Тема 3.2. Электромагнитная индукция	Содержание учебного материала		
	Явление электромагнитной индукции. Условия возникновения электромагнитной индукции.	2	31 32 33
	ЭДС самоиндукции контура и катушки. Индукционный ток. Законы Ленца. ЭДС самоиндукции контура и катушки.	2	
	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		
	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.	2	31 32 33
	Цепь с емкостью. Емкостное сопротивление. Реактивная мощность.	2	У1 У2 У3 У4 ОК1 ОК2 ОК3 П1 П2
	Общий случай неразветвленной цепи переменного тока. Резонанс напряжений и токов.	2	
	Решение задач	2	
	Лабораторное занятие №5 Резонанс напряжений	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
Тема 4.3. Расчет цепей переменного тока на основе векторных диаграмм	Работа с учебником (конспектом).	1	У1 У2 У3 У4 ОК1 ОК2 ОК3 П1 П2
	Подготовка к лабораторному занятию	2	
	Подготовка к практическому занятию	1	
	Содержание учебного материала		
	1 Схемы замещения реальных элементов.	2	
	2 Расчет неразветвленных цепей переменного тока с помощью векторных диаграмм. Треугольники напряжений, сопротивлений, мощностей.		
	Расчет разветвленных цепей переменного тока с помощью векторных диаграмм.	2	
	3 Треугольники токов, проводимостей, мощностей. Компенсация реактивной мощности в электрических цепях. Коэффициент мощности и способы его повышения.	2	
	Практическое занятие №8 Исследование неразветвленной цепи синусоидального тока.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Подготовка к итоговой контрольной работе	2	У1 У2 У3 У4 ОК1 ОК2 ОК3 П1 П2
	Подготовка к практическому занятию	2	
	Решение задач [2 зад.6.1]	1	

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. Расчет цепей с последовательным и параллельным соединением комплексных сопротивлений. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Расчет цепей со смешанным соединением комплексных сопротивлений.	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.	2	
	Режимы холостого хода и короткого замыкания.		U1 U2 U3 U4
	Практическое занятие №9 Исследование трехфазных цепей при соединении потребителей энергии звездой	4	OK1 OK2 OK3 П1 П2
Тема 4.6. Эл. цепи с несинусоидальными периодическими напряжениями и токами	Содержание учебного материала		
	Типовые кривые, характеризующие периодические несинусоидальные характеристики электрических элементов.	2	31 32 33
	Представление несинусоидальных функций в виде ряда. Определение коэффициентов Фурье.	2	
Тема 4.7. Нелинейные электрические цепи	Содержание учебного материала		
	Нелинейные элементы, их ВАХ. Статическое и динамическое сопротивления нелинейных элементов. Графический расчет цепей постоянного тока.	2	31 32 33
Тема 4.8. Трансформаторы	Нелинейные цепи переменного тока. Выпрямление. Катушка с ферромагнитным сердечником. Векторная диаграмма катушки с потерями.	2	
	Содержание учебного материала		
	Устройство и принцип действия трансформатора. Коэффициент трансформации. Повышающий и понижающий трансформаторы, их применение.	2	31 32 33

Тема 4.9. Переходные процессы в электрических цепях	Содержание учебного материала	2	
	Понятие о переходных процессах, законы коммутации. Переходной процесс в RC цепи, графики изменения тока и напряжений. Алгоритм расчета цепей в переходном режиме.		3I 32 33
	Практическое занятие №10 Переходные процессы в цепях с последовательным соединением сопротивления и конденсатора	4	У1 У2 У3 У4 ОК1 ОК2 ОК3 П1 П2
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка к практическому занятию	1	
Консультации		1	
Промежуточная аттестация		12	
Всего:		160	

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:	
- 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