

**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.02 Электротехника

Специальность: 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)

Квалификация выпускника: специалист по мехатронике и робототехнике

Нормативный срок обучения: 3 года 10 месяцев на базе основного общего образования

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2024

Программа обсуждена и актуализирована 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 г.

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

15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям).

утвержденного приказом Минпросвещения России № 684 от 14.09.2023

Организация-разработчик: ВГТУ

Разработчик:

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

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

2.2 Тематический план и содержание дисциплины

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к материально-техническому обеспечению

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

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

3.4 Особенности реализации дисциплины для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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 дисциплины обучающийся должен уметь:

- У1- рассчитывать параметры различных электрических схем;
- У2-подбирать по справочным материалам различные электротехнические устройства;
- У3- по заданным параметрам определять электротехнические устройства.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- З1- методы расчёта электрических цепей;
- З2-общую теорию электрических машин, их характерные технические параметры и характеристики, особенности различного вида электрических машин;
- З3-принцип работы типовых электронных устройств.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен иметь практический опыт:

- П1- расчёта параметров простых и сложных электрических цепей;
- П2- применения электрических машин постоянного и переменного тока в электрических цепях;
- П3- использования полупроводниковых приборов в электронных устройствах;
- П4 - составления схем простых мехатронных систем в соответствии с техническим заданием.

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

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;

ОК.07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ПК.1.1 Выполнять сборку различных узлов мехатронных устройств и систем.

ПК.1.2 Выполнять снятие и установку датчиков мехатронных устройств и систем

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

Максимальная учебная нагрузка 70 часов, в том числе:

обязательная часть- 70 часов;

вариативная часть- 0 часов.

Объем практической подготовки – 56 часов.

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)	70	56
Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (всего)	54	
в том числе:		
лекции	18	10
лабораторные занятия	18	18
практические занятия	18	18
Самостоятельная работа обучающегося (всего) с обоснованием расчёта времени, затрачиваемого на её выполнение	16	10
в том числе:		
систематическая проработка конспекта занятий и учебной литературы,	4	
подготовка к практическим и лабораторным занятиям;	12	
Консультации	0	
Промежуточная аттестация в форме		
<i>№4 семестр - комплексного зачёта с оценкой (дифференцированного зачёта)</i>		

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Формируемые знания и умения, практический опыт, ОК, ПК
1	2	3	4
РАЗДЕЛ 1. Компоненты электрических сетей			
Тема 1.1. Электрическое поле	Содержание учебного материала	2	ОК 1, ОК2, ПК 1.1, 31, 32, 33, У1, У2, У3,
	Электрический заряд. Взаимодействие электрических элементов. Закон Кулона. Основные свойства и характеристики электрического поля. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.		
	Практическое занятие №1. Электрическая емкость. Конденсаторы. Соединения конденсаторов. Энергия электрического поля заряженного конденсатора.	4	ОК 1, ПК 1.1, 31, 32, 33, У1, У2, У3, П1, П2, П3
	Самостоятельная работа студента подготовка к практическим и лабораторным занятиям систематическая проработка конспектов, дополнительной литературы	3 1	
Тема 1.2 Элементы электрической цепи	Содержание учебного материала	2	ОК 5, ПК 1.1, 31, 32, 33, У1, У2, У3,
	Пассивные и активные элементы электрической цепи. Элементы схемы электрической цепи: узел, ветвь, контур. Зависимость электрического сопротивления от температуры. Соединения сопротивлений.		
	Лабораторное занятие № 1 Исследование источника ЭДС	4	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 7, ОК 1, ПК1.1., ПК 1.2, 31, 32, 33, У1, У2, У3, П1, П2, П3, П4
	Практическое занятие №2. Режимы работы электрической цепи: холостой ход, номинальный, рабочий, перегрузки и короткого замыкания.	2	
Тема 1.3. Расчет электрической цепи постоянного тока	Содержание учебного материала	4	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 7, ОК 1, ПК1.1., ПК 1.2., 31, 32, 33, У1, У2, У3,
	Лабораторное занятие №2 Закон Джоуля – Ленца. Использование теплового действия тока в технике. Сложные электрические цепи. Закон Кирхгофа. Расчет сложных электрических цепей по законам Кирхгофа, методами двух узлов и контурных токов. Мощность и электрическая энергия. Баланс мощности в электрической цепи.		
	Лабораторное занятие №3 Исследование режимов работы электрической цепи	4	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 7, ОК 1, ПК1.1., ПК 1.2, 31, 32, 33, У1, У2, У3, П1, П2, П3
	Практическое занятие №3. Закон Ома для полной цепи, пассивного и активного участков цепи. Расчет простейших электрических цепей. Тепловое действие тока. Практическое занятие №4	2 2	

	Коэффициент полезного действия (КПД) электрической цепи.		
	Самостоятельная работа студента подготовка к практическим и лабораторным занятиям систематическая проработка конспектов, дополнительной литературы	3 1	
Тема 1.4. Переменный ток и его характеристики	Содержание учебного материала	2	ОК 2, ПК 1.1, ПК1.2 31, 32, 33, У1, У2, У3,
	Понятие о генераторе переменного тока. Получение синусоидальной ЭДС. Амплитуда, период, частота, фаза, начальная фаза синусоидального тока. Мгновенное, амплитудное, действующее и среднее значение ЭДС, напряжения и тока. Графическое, аналитическое и векторное представление синусоидального тока.		
	Лабораторное занятие №4 Цепи с активным сопротивлением. Цепи с индуктивным сопротивлением. Цепи с емкостным сопротивлением. Векторные диаграммы.	4	
Тема 1.5. Расчет электрической цепи переменного тока	Содержание учебного материала	2	ОК 1, ПК 2.1, 31, 32, 33, У1, У2, У3,
	Неразветвленная цепь переменного тока с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью. Векторная диаграмма напряжений. Резонанс напряжений. Условие возникновения и признаки резонанса напряжения в электрической цепи. Расчет неразветвленной цепи синусоидального тока. Резонанс токов. Условия его возникновения. Векторная диаграмма токов. Расчет разветвленной электрической цепи синусоидального тока.		
	Лабораторное занятие №5 Исследование неразветвленной цепи переменного тока. Резонанс напряжения	2	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 7, ОК 1, ПК1.1., ПК 1.2, 31, 32, 33, У1, У2, У3, П1, П2, П3, П4
	Самостоятельная работа студента подготовка к практическим и лабораторным занятиям систематическая проработка конспектов, дополнительной литературы	3 1	
Тема 1.6. Трехфазный ток	Содержание учебного материала	2	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 7, ОК 1, ПК1.1., ПК 1.2, 31, 32, 33, У1, У2, У3,
	Получение трехфазных ЭДС, напряжений и токов. Соединение обмоток генератора и потребителей звездой и треугольником. Трехпроводные и четырехпроводные электрические цепи. Фазные и линейные напряжения, токи и соотношения между ними при симметричных нагрузках. Назначение нулевого провода. Векторные диаграммы напряжений и токов. Передача энергии по трехфазным ЛЭП. Практическое занятие №5 Расчет симметричной трехфазной цепи при соединении нагрузки звездой или треугольником. Коэффициент мощности и его экономическое значение в энергетике.	2	
Тема 1.7. Трансформаторы	Содержание учебного материала	2	ОК 7, ПК 1.1, 31, 32, 33, У1, У2, У3,
	Назначение трансформаторов и их классификация. Вклад русских ученых в создание трансформаторов. Однофазный трансформатор, его устройство, принцип действия, коэффициент трансформации, условное обозначение, параметры. Внешняя характеристика трансформатора. Режим работы. Понятие о трехфазных и измерительных трансформаторах. Сварочный трансформатор. Регулирование напряжения трансформатора.		
РАЗДЕЛ 2. Электротехника и электроника	Содержание учебного материала		

2.1. Физические основы электроники	Полупроводниковые материалы, используемые для изготовления современных полупроводниковых приборов и ИМС. Физические процессы, происходящие в собственном и примесном полупроводниках. Концентрация носителей заряда. Удельная электрическая проводимость собственного и примесного полупроводников и её зависимость от температуры и других внешних факторов. Влияние физических процессов, происходящих в полупроводниковых материалах, на параметры приборов, изготавливаемых на их основе.	2	ОК 7, ПК 1.1, 31, 32, 33, У1, У2, У3,
Тема 2.2. Полупроводниковые диоды	Содержание учебного материала	1	ОК 2, ПК 1.1, 31, 32, 33, У1, У2, У3,
	Определение электрического перехода. Виды электрических переходов. Основное свойство р-п перехода. Влияние температуры на свойства р-п перехода. Определение полупроводникового диода. Классификация полупроводниковых диодов: диоды выпрямительные, импульсные, высокочастотные: стабилитрон, варикап, туннельный диоды.		
	Практическое занятие № 6 Изучение выпрямительного диода	2	ОК 1, ПК 2.1, 31, 32, 33, У1, У2, У3, П1, П2, П3
Тема 2.3. Биполярные транзисторы	Содержание учебного материала	1	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 7, ОК 1, ПК1.1., ПК 1.2., 31, 32, 33, У1, У2, У3, П1, П2, П3
	Принципы работы биполярного транзистора. Классификация биполярных транзисторов. Усилительные свойства транзистора. УГО транзистора. ВАХ транзистора. Схемы включения транзистора. Н-параметры.		
	Практическое занятие № 7 Изучение биполярного транзистора	2	
	Самостоятельная работа студента подготовка к практическим и лабораторным занятиям систематическая проработка конспектов, дополнительной литературы	3 1	
Тема 2.4. Полевые транзисторы	Содержание учебного материала	2	ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 7, ОК 1, ПК1.1., ПК 1.2, 31, 32, 33, У1, У2, У3, П1, П2, П4
	Практическое занятие №8 Определение и классификация полевых транзисторов. Полевые транзисторы с управляющим р-п переходом и МОП-структуры. Работа МОП транзистора в режимах обеднения и обогащения. Их статические характеристики и параметры. Правила эксплуатации полевых транзисторов. Сравнительная характеристика полевых и биполярных транзисторов.		
Тема 2.5. Электронные выпрямители и стабилизаторы	Содержание учебного материала	1	ОК 1, ПК 1.1, 31, 32, 33, У1, У2, У3,
	Классификация выпрямителей. Сглаживающие фильтры. Внешние характеристики выпрямителей. Управляемые выпрямители. Трёхфазные выпрямители, перспективы развития вторичных источников питания. Стабилизаторы напряжения и тока - принцип работы. Параметрические стабилизаторы напряжения и тока. Компенсационные стабилизаторы постоянного напряжения и тока. Стабилизаторы в интегральном исполнении		
Тема 2.6. Электронные усилители	Содержание учебного материала	1	ОК 2, ПК 1.2, 31, 32, 33, У1, У2, У3,
	Общие сведения об усилителях на биполярных транзисторах. Усилительный каскад с общим эмиттером. Температурная стабилизация. Усилительные каскады на полевых транзисторах. Режим работы усилительных каскадов. Основные понятия об усилителях мощности. Однотактные усилители мощности. Бестрансформаторные усилители мощности. Операционные усилители.		
Всего		70	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия лаборатории:
«Электротехника»

Оборудование учебной лаборатории: макеты приборов, осциллографы, вольтметры, звуковые генераторы.

Технические средства: диапроектор, кинопроектор, компьютеры «ASUS»

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

Основные источники:

1. Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 431 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07727-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490149>

2. Покотило С.А. Электротехника и электроника: Учебное пособие / С.А. Покотило, В.И. Панкратов. 2-е изд., – РОСТОВ н/Д: Феникс, 2018.- 283 с. -(Среднее профессиональное образование).

3. Евдокимов Ф.Е. Теоретические основы электротехники / Ф.Е. Евдокимов – М.: Высшая школа, 2014. – 450 с.

4. Гальперин М.В. Электротехника и электроника. Учебник / М.В. Гальперин - М.: Издательство Форум, 2019. Серия: Среднее профессиональное образование. ISBN: 978-5-00091-660-5.

Дополнительные источники:

1 Новиков П.Н. Задачник по электротехнике Учебник для НПО / П.Н. Новиков, В.Я. Кауфман, О.В. Толчеев – М.: АСАДЕМА, 2003 - 336 с.

Методическая литература:

1. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Электротехника» для студентов технических специальностей колледжа Ч.1 / Естественно-технический колледж: В.В. Маслов, И.Ю. Винокурова, Л.Н. Мельникова, Н.В. Овсянникова. – Воронеж: ВГТУ, 2006-32с.

2. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Электротехника» для студентов технических специальностей колледжа / Естественно-технический колледж: И.Ю. Винокурова, В.В. Маслов, Н.В. Овсянникова, А.И. Малыгин. – Воронеж: ВГТУ, 2006 - 25 с.

3.3. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов

информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения междисциплинарного курса:

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавательским составом используются следующее программное обеспечение:

OC Windows 7 Pro;
MS Office 2007;
Kaspersky Endpoint Security;
7-Zip;
Google Chrome;
PDF24 Creator;

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавательским составом используются следующие информационно справочные системы: электронная библиотечная система «Юрайт», Электронный каталог Научной библиотеки ВГТУ, Виртуальные справочные службы, Библиотеки, Англоязычные ресурсы и порталы, иные ИСС.

- <https://www.biblio-online.ru/viewer/osnovy-elektroniki-433509>
- <http://electrolib/narod.ru/electronics.htm>
- <http://scsiexplorer.com.ua/>
- <http://www.isuct.ru/e-lib/node/178>
- http://www.stf.mrsu.ru/toe/demo_veria/
- <http://fcior.edu.ru/catalog/meta/6/mc/discipline%20SPO/mi/6.150203.04/p/page.html>
- <http://fcior.edu.ru/catalog/meta/6/mc/discipline%20SPO/mi/6.220301.05/p/page.html>

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 учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных занятий, проектов и при сдаче экзамена.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь: – У1-применять законы электрических цепей; – У2-собирать несложные электрические цепи, находить неисправности, выбирать аппаратуру и контрольно-измерительные приборы для заданных условий; – У3-различать полупроводниковые диоды, биполярные и полевые транзисторы, тиристоры на схемах и в изделиях. В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать: – 31-основные определения; – 32-основные характеристики, параметры и элементы электрических цепей при гармоническом воздействии в установившемся режиме; – 33-свойства основных электрических цепей с RC и RLC – элементами; – 34-цифровые и интегральные схемы: режимы работы, параметры и характеристики. В результате освоения дисциплины обучающийся должен иметь практический опыт: - П1- расчёта параметров простых и сложных электрических цепей; - П2- применения электрических машин постоянного и переменного тока в электрических цепях; - П3- использования полупроводниковых приборов в электронных устройствах; - П4 - составления схем простых мехатронных систем в соответствии с техническим заданием	– оценки за выполнение лабораторных работ; – оценки за решение задач – оценка за выполнение и отчет по лабораторным работам; – оценки за выполнение индивидуальных заданий; – оценка за ответ на дифференцированном зачете; – оценка за работу на контрольно – учетном занятии; – оценка за работу на контрольно – учетном занятии; – оценка за выполнение и отчет по лабораторным работам; - оценки за выполнение индивидуальных заданий; - оценка за работу на практическом занятии; -оценка за выполнение лабораторных занятий; -оценка при устном опросе по теоретическому материалу; - оценка за ответ на дифференцированном зачете.

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ
рабочей программы дисциплины

№ п/ п	Наименование элемента ОП, раздела, пункта	Пункт в предыдущей редакции	Пункт с внесенными изменениями	Реквизиты заседания, утвердившего внесение изменений