

**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 ВГТУ  
27.03.2020 протокол №9

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины  
ОП.02 Электротехника и основы электроники

Специальность: 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по  
отраслям)

Квалификация выпускника: техник-мехатроник

Нормативный срок обучения: 3 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

Облиско А.В. \_\_\_\_\_

(подпись)

**2021**

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника»,

Утверждённым приказом Минобрнауки России от 09 декабря 2016 г. № 1550.

Организация-разработчик: ВГТУ

Разработчик:

Кошкин Юрий Иванович, преподаватель высшей квалификационной категории.

## **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 И ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ*

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Электротехника и основы электроники» 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.

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
ПК 2.1	Осуществлять техническое обслуживание компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией

## 1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

Максимальная учебная нагрузка 57 часов, в том числе:

обязательная часть- 57 часов;

вариативная часть- 0 часов.

Объем практической подготовки – 0 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>	<b>В том числе в форме практической подготовки</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<i>57</i>	<i>0</i>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<i>57</i>	<i>0</i>
в том числе:		
- лекционные занятия	<i>38</i>	<i>0</i>
- лабораторные работы	<i>10</i>	<i>0</i>
- практические занятия	<i>9</i>	<i>0</i>
<i>Итоговая аттестация в форме №4 семестр - дифференцированного зачёта</i>		

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

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
<b>РАЗДЕЛ 1. Электротехника</b>			
<b>Тема 1.1.</b> Электрическое поле	Содержание учебного материала Электрический заряд. Взаимодействие электрических элементов. Закон Кулона. Основные свойства и характеристики электрического поля. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.	2	<i>ОК 1, ПК 2.1, 31, 32, 33, У1, У2, У3,</i>
	Практическое занятие №1. Электрическая емкость. Конденсаторы. Соединения конденсаторов. Энергия электрического поля заряженного конденсатора.	4	<i>ОК 1, ПК 2.1, 31, 32, 33, У1, У2, У3, П1, П2, П3</i>
<b>Тема 1.2</b> Элементы электрической цепи	Содержание учебного материала Пассивные и активные элементы электрической цепи. Элементы схемы электрической цепи: узел, ветвь, контур. Зависимость электрического сопротивления от температуры. Соединения сопротивлений.	2	<i>ОК 1, ПК 2.1, 31, 32, 33, У1, У2, У3,</i>
	Лабораторная работа № 1 Исследование источника ЭДС	2	<i>ОК 1, ПК 2.1, 31, 32, 33, У1, У2, У3, П1, П2, П3</i>
	Практическое занятие №2. Режимы работы электрической цепи: холостой ход, номинальный, рабочий, перегрузки и короткого замыкания.	2	<i>ОК 1, ПК 2.1, 31, 32, 33, У1, У2, У3,</i>
<b>Тема 1.3.</b> Расчет электрической цепи постоянного тока	Содержание учебного материала Закон Ома для полной цепи, пассивного и активного участков цепи. Расчет простейших электрических цепей. Тепловое действие тока. 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.	2 2	<i>ОК 1, ПК 2.1, 31, 32, 33, У1, У2, У3,</i>
	Лабораторная работа №2 Исследование режимов работы электрической цепи	2	<i>ОК 1, ПК 2.1, 31, 32, 33, У1, У2, У3, П1, П2, П3</i>
	Практическое занятие №3. Коэффициент полезного действия (КПД) электрической цепи.	3	
<b>Тема 1.4.</b> Переменный ток и его характеристики	Содержание учебного материала	2	

	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.		<i>OK 1, ПК 2.1, 31, 32, 33, У1, У2, У3,</i>
<b>Тема 1.5.</b> Расчет электрической цепи переменного тока	Содержание учебного материала		
	Цепи с активным сопротивлением. Цепи с индуктивным сопротивлением. Цепи с емкостным сопротивлением. Векторные диаграммы. 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.	2 2	<i>OK 1, ПК 2.1, 31, 32, 33, У1, У2, У3,</i>
	Лабораторная работа № 3 Исследование неразветвленной цепи переменного тока. Резонанс напряжения	2	<i>OK 1, ПК 2.1, 31, 32, 33, У1, У2, У3, П1, П2, П3</i>
<b>Тема 1.6.</b> Трехфазный ток	Содержание учебного материала		
	Получение трехфазных ЭДС, напряжений и токов. Соединение обмоток генератора и потребителей звездой и треугольником. Трехпроводные и четырех проводные 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. Расчет симметричной трехфазной цепи при соединении нагрузки звездой или треугольником. Коэффициент мощности и его экономическое значение в энергетике.	2 2	<i>OK 1, ПК 2.1, 31, 32, 33, У1, У2, У3,</i>
<b>Тема 1.7.</b> Трансформаторы	Содержание учебного материала		
	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.	2 2	<i>OK 1, ПК 2.1, 31, 32, 33, У1, У2, У3,</i>
<b>РАЗДЕЛ 2.</b> <b>ЭЛЕКТРОНИКА</b>	Содержание учебного материала		
<b>Тема 2.1.</b> <b>Физические основы электроники</b>	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	<i>OK 1, ПК 2.1, 31, 32, 33, У1, У2, У3,</i>
<b>Тема 2.2.</b> Полупроводниковые диоды	Содержание учебного материала		
	Определение электрического перехода. Виды электрических переходов. Основное свойство р-п перехода. Влияние температуры на свойства р-п перехода.	2	<i>OK 1, ПК 2.1, 31, 32, 33, У1, У2, У3,</i>

	Определение полупроводникового диода. Классификация полупроводниковых диодов: диоды выпрямительные, импульсные, высокочастотные: стабилитрон, варикап, туннельный диоды.		
	Лабораторная работа № 4 Изучение выпрямительного диода	2	<i>ОК 1, ПК 2.1, 31, 32, 33, У1, У2, У3, П1, П2, П3</i>
<b>Тема 2.3.</b> Биполярные транзисторы	Содержание учебного материала		
	Принципы работы биполярного транзистора. Классификация биполярных транзисторов. Усилительные свойства транзистора. УГО транзистора. ВАХ транзистора. Схемы включения транзистора. H-параметры.	2 2	
	Лабораторная работа № 5 Изучение биполярного транзистора	2	<i>ОК 1, ПК 2.1, 31, 32, 33, У1, У2, У3, П1, П2, П3</i>
<b>Тема 2.4.</b> Полевые транзисторы	Содержание учебного материала		<i>ОК 1, ПК 2.1, 31, 32, 33, У1, У2, У3,</i>
	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.	2	
<b>Тема 2.5.</b> Электронные выпрямители и стабилизаторы	Содержание учебного материала		<i>ОК 1, ПК 2.1, 31, 32, 33, У1, У2, У3,</i>
	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	2	
<b>Тема 2.6.</b> Электронные усилители	Содержание учебного материала		<i>ОК 1, ПК 2.1, 31, 32, 33, У1, У2, У3,</i>
	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.	2 2	
<b>Всего</b>		<b>57</b>	



### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы дисциплины требует наличия лаборатории:  
«Электротехника и электроника»

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 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).

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

##### ***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:

*OS Windows 7 Pro;*

*MS Office 2007;*

*Kaspersky Endpoint Security;*

*7-Zip;*

*Google Chrome;*

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\\_versia/](http://www.stf.mrsu.ru/toe/demo_versia/)
- <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.

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:  – У1-применять законы электрических цепей;	– оценки за выполнение лабораторных работ;

<ul style="list-style-type: none"> <li>– У2-собирать несложные электрические цепи, находить неисправности, выбирать аппаратуру и контрольно-измерительные приборы для заданных условий;</li> <li>– У3-различать полупроводниковые диоды, биполярные и полевые транзисторы, тиристоры на схемах и в изделиях.</li> </ul> <p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– З1-основные определения;</li> <li>– З2-основные характеристики, параметры и элементы электрических цепей при гармоническом воздействии в установившемся режиме;</li> <li>– З3-свойства основных электрических цепей с RC и RLC – элементами;</li> <li>– З4-цифровые и интегральные схемы: режимы работы, параметры и характеристики.</li> </ul> <p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен иметь практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- П1- расчёта параметров простых и сложных электрических цепей;</li> <li>- П2- применения электрических машин постоянного и переменного тока в электрических цепях;</li> <li>- П3- использования полупроводниковых приборов в электронных устройствах.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– оценки за решение задач</li> <li>– оценка за выполнение и отчет по лабораторным работам;</li> <li>– оценки за выполнение индивидуальных заданий;</li> <li>– оценка за ответ на дифференцированном зачете;</li> <li>– оценка за работу на контрольно – учетном занятии;</li> <li>– оценка за работу на контрольно – учетном занятии;</li> <li>– оценка за выполнение и отчет по лабораторным работам;</li> <li>- оценки за выполнение индивидуальных заданий;</li> <li>- оценка за работу на практическом занятии;</li> <li>-оценка за выполнение лабораторных занятий;</li> <li>-оценка при устном опросе по теоретическому материалу.</li> </ul>
---	--

**Разработчик:**

ФГБОУ ВО «ВГТУ»,  
преподаватель высшей  
категории СПК



Кошкин Ю.И.

**Руководитель образовательной программы**

Преподаватель высшей категории  
СПК, председатель предметно-  
цикловой комиссии



Извеков И.И.

**Эксперт**

ОАО «Тяжмехпресс»,  
заместитель начальника  
КТС, главный технолог  
в конструкторско-  
технологической службе  
(отдел главного  
технолога)



Белопотапов Д.В.