

Приложение П.ОП.02  
к программе СПО по специальности  
15.02.10 Мехатроника и мобильная  
робототехника (по отраслям)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП.2 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ**

2020 год

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09 декабря 2016г. № 1550 укрупненной группы подготовки 15.00.00 Машиностроение.

Организация разработчик: ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России В.Н. Ельцина»  
Нижнетагильский технологический институт (филиал)  
Нижнетагильский машиностроительный техникум

Разработчик: Барабанова Елена Александровна, преподаватель высшей категории

Программа обсуждена и одобрена на заседании цикловой комиссии техники и технологии строительства, информатики и вычислительной техники, экономики и управления от 17.03.2020 протокол № 3

Председатель ЦК



А.В. Елисеев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании и Методического Совета НТМТ  
Протокол № 4 \_\_\_\_\_ Председатель Методического Совета  
«23» 03 2020 г.



## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	14
4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	16

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехника и основы электроники» является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 09 декабря 2016г. № 1550 укрупненной группы подготовки 15.00.00 Машиностроение.

## 1.2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина «Электротехника и основы электроники» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям).

Учебная дисциплина «Электротехника и основы электроники» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям).

## 1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01–07 ОК 09-10 ПК 1.1 ПК 1.3 ПК 3.1	<ul style="list-style-type: none"><li>– выбирать электрические и электронные приборы;</li><li>– правильно эксплуатировать электрооборудование;</li><li>– рассчитывать параметры различных электрических цепей и схем;</li><li>– снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– основные законы электротехники;</li><li>– основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин;</li><li>– основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств;</li><li>– классификацию электронных приборов, их устройство и область применения;</li><li>– параметры электрических и электронных схем и единицы их измерения;</li><li>– принципы составления простых электрических и электронных цепей;</li><li>– основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках</li></ul>

## 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>Объем образовательной программы</b>	<b>162</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>6</b>
<b>Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем</b>	<b>156</b>
в том числе:	
теоретическое обучение	98
лабораторные работы (если предусмотрено)	14
практические занятия (если предусмотрено)	26
курсовая работа (проект) (если предусмотрено)	-
консультации	6
Промежуточная аттестация в форме двух экзаменов	12

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Введение	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Характеристика дисциплины, ее задачи и цели. Электрическая энергия, ее свойства и область применения. Электрификация, электротехника, краткий исторический обзор их развития, современное состояние и перспективы. Связь электротехники с фундаментальными дисциплинами - математикой и физикой. Место курса электротехники в системе электротехнического образования.</p>	2	ОК 01–07 ОК 09-10 ПК 1.1 ПК 1.3 ПК 3.1
<b>Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока</b>		<b>18</b>	
<b>Тема 1.1</b> <b>Основные сведения об электрическом токе</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Электронная теория строения материалов. Электрический ток. Разновидности электрического тока, электрический ток в проводнике, ток проводимости, плотность электрического тока, направление, величина, единицы измерения. Электропроводность. Понятие о проводниках, диэлектриках, полупроводниках. Электрическое сопротивление и проводимость, удельное сопротивление и удельная проводимость проводниковых материалов. Зависимость электрического сопротивления от температуры. Резисторы, их разновидности, реостаты, потенциометры. Способы получения электрической энергии, источники электрической энергии. Электрическая работа. Электродвижущая сила источника, напряжение потребителя. Внешняя характеристика источника. Мощность источника и потребителя электрической энергии.</p>	2	
<b>Тема 1.2 Электрические цепи постоянного тока</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Баланс мощностей в электрической цепи. Единицы измерения электрической энергии и мощности. Понятие об электрической цепи. Схемы электрической цепи. Условные обозначения элементов. Источник ЭДС и источник тока. Закон Ома для участка и полной цепи. Режимы электрической цепи. Коэффициент полезного действия (КПД) электрической цепи. Элементы электрической цепи: источники, приемники электрической энергии, измерительные приборы, аппараты управления, защиты, контроля и регулирования, коммуникационные устройства. Тепловое воздействие электрического тока, процесс нагревания проводов электрическим током. Закон Джоуля - Ленца.</p>	4	ОК 01–07 ОК 09-10 ПК 1.1 ПК 1.3 ПК 3.1
	<p><b>Лабораторное занятие</b></p> <p>Организационная работа</p>	2	
<b>Тема 1.3 Методы расчета электрических цепей</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Построение электрической цепи: ветвь, узел, контур, пассивные и активные элементы. Законы Кирхгофа, узловые и контурные уравнения.</p> <p>Последовательное соединение приемников электрической энергии, распределение токов, напряжений на участках, эквивалентное сопротивление, мощность цепи. Параллельное соединение приемников электрической энергии, распределение токов, напряжений на участках, эквивалентные сопротивления и проводимости, мощность.</p> <p>Смешанное соединение приемников электрической энергии. Расчет электрических цепей методом эквивалентных сопротивлений (свертывания схем). Электрическая цепь с несколькими источниками ЭДС.</p> <p>Расчет сложных электрических цепей с применением законов Кирхгофа.</p>	4	
	<p><b>Практическое занятие</b></p> <p>Решение задач по расчету электрических цепей постоянного тока</p>	4	

<b>Тема 1.4 Нелинейные электрические цепи постоянного тока и методы их расчета</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Нелинейные элементы цепей постоянного тока. Эквивалентные схемы нелинейных цепей. Вольт - амперные характеристики нелинейных элементов. Графический метод расчета электрических цепей: последовательное и параллельное соединение элементов нелинейных цепей.	2	
<b>Раздел 2. Электростатические и магнитные цепи</b>		10	
<b>Тема 2.1 Электростатические цепи</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Электростатическое поле. Графическое изображение электрических полей. Однородное и неоднородное электрические поля. Электрическая емкость. Конденсатор, виды конденсаторов и их емкость. Емкость двухпроводной линии электропередач. Емкость цилиндрического конденсатора. Емкость плоского конденсатора. Последовательное, параллельное, смешанное соединение конденсаторов; распределение зарядов и напряжений, определение эквивалентной емкости. Энергия электрического поля. <b>Практическое занятие</b> Расчет цепи со смешанным соединением конденсаторов	2	
<b>Тема 2.2 Магнитные цепи</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Магнитное поле. Закон Ампера. Проводник с током в магнитном поле. Правило левой руки. Физическое явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило правой руки. Правило Ленца. Вихревые токи, способы их ограничения и использования. Явление самоиндукции. Явление взаимной индукции. Классификация магнитных материалов, их свойства, область применения. Магнитные цепи: определение, разновидности магнитных цепей. Незавязанные цепи: прямая и обратная задачи, их решение. Разветвленные магнитные цепи и метод их расчета. Принцип действия трансформатора. Преобразование механической энергии в электрическую (принцип работы простейшего электрогенератора). Преобразование электрической энергии в механическую (принцип работы простейшего двигателя). <b>Лабораторное занятие</b> Исследование однородной неразветвленной магнитной цепи.	4	ОК 01–07 ОК 09-10 ПК 1.1 ПК 1.3 ПК 3.1
<b>Раздел 3 Электрические цепи переменного тока</b>		28	
<b>Тема 3.1 Основные понятия о переменном токе</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Понятие о переменном токе. Устройство простейшего генератора переменного тока. Получение синусоидальной ЭДС. Характеристики переменных величин: мгновенное и амплитудное значение, период, частота, фаза, начальная фаза, сдвиг фаз. Единицы их измерения. Уравнение синусоидальных величин. Графическое изображение, сложение и вычитание синусоидальных величин. Действующее и среднее значения переменных величин.	2	
<b>Тема 3.2. Элементы и параметры электрических цепей переменного тока</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Элементы цепей переменного тока: резисторы, катушки индуктивности, конденсаторы. Параметры цепей переменного тока: сопротивление, индуктивность, емкость. Цепь переменного тока с активным сопротивлением: уравнения и графики тока и напряжения, векторная диаграмма; понятие об активной мощности, график и единицы ее измерения. Цепь переменного тока с емкостью: уравнения и графики тока, напряжения. Векторная диаграмма. Емкостное сопротивление. Емкостная реактивная мощность. Цепь переменного тока с индуктивностью: уравнения и графики электрического тока, напряжения. Индуктивное сопротивление, индуктивная реактивная мощность и единицы ее измерения. Расчет простейших цепей переменного тока.	4	ОК 01–07 ОК 09-10 ПК 1.1 ПК 1.3 ПК 3.1
<b>Тема 3.3 Неразветвленные цепи переменного тока</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Цепи переменного тока с реальной катушкой индуктивности ( $r, L$ ) и реальным конденсатором ( $r, C$ ): векторная диаграмма тока и напряжений, треугольники напряжений, сопротивлений, мощностей. Полное сопротивление. Понятие о полной мощности. Цепь переменного тока с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью при различных соотношениях реактивных сопротивлений. Построение векторных диаграмм. Расчет неразветвленных цепей переменного тока с одним источником питания аналитическим и графическим методом с помощью векторных диаграмм. Последовательный колебательный контур. Собственные колебания контура. Резонанс напряжений: условие возникновения, способы настройки цепи в резонанс, векторная диаграмма, величина тока, перенапряжение, мощность в цепи. Значение режима резонанса напряжений.	4	
<b>Тема 3.4 Разветвленные цепи переменного тока</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Активная и реактивная составляющие тока, проводимости, мощности в разветвленных цепях. Векторная диаграмма. Цепи с параллельным соединением катушки индуктивности и конденсатора при различных соотношениях реактивных проводимостей ( $b_1 > b_C, b_1 < b_C, b_1 = b_C$ ). Расчет разветвленных цепей с активным и реактивным сопротивлением, с двумя узлами, с одним	2	

	источником питания методом проводимостей. Резонанс токов: векторная диаграмма, резонансная частота, частотные характеристики. Практическое значение режима резонанса токов. Коэффициент мощности и его технико-экономическое значение, способы повышения коэффициента мощности. Активная, реактивная и полная энергии в цепях переменного тока.		
	<b>Лабораторное занятие</b> Разветвленная цепи переменного тока с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью.	6	
	<b>Практическое занятие</b>		
	Расчет неразветвленных и разветвленных цепей переменного тока (4 часа)		
<b>Тема 3.5 Трехфазные цепи и их расчет</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Устройство трехфазного генератора, получение трехфазных ЭДС. Симметричная трехфазная система ЭДС, токов, напряжений. Графическое изображение симметричных трехфазных величин. Соединение обмоток трехфазного генератора «звездой» и «треугольником»; основные понятия и определения; фазные и линейные напряжения, их соотношения; векторные диаграммы, ток в замкнутом контуре обмоток. Соединение приемников энергии «звездой». Фазные и линейные напряжения, их соотношения при симметричной и несимметричной нагрузках. Значение нейтрального провода. Фазные, линейные токи, токи нулевого провода при симметричной и несимметричной нагрузках. Мощность трехфазной цепи при симметричном и несимметричном режимах. Трех- и четырехпроводная системы, расчет цепей при симметричной и несимметричной нагрузках. Обрыв нулевого провода.	4	
	<b>Лабораторное занятие</b> Исследование трехфазной четырехпроводной электрической цепи синусоидального тока	4	
	<b>Практическое занятие</b>		
	Расчет трехфазных цепей переменного тока		
<b>Тема 3.6 Переходные процессы в электрических цепях</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Общие сведения о переходных процессах. Причины возникновения переходных процессов. Первый и второй законы коммутации. Включение и отключение катушки индуктивности в электрических цепях постоянного напряжения. Заряд и разряд конденсатора в цепи RC. Уравнения переходных токов и напряжений. Графики переходных процессов.	2	
	<b>Защита отчетов по лабораторно-практическим работам</b>	2	
	<b>Консультация перед экзаменом</b>	2	
<b>Самостоятельная работа</b> 1. Использование компьютерной техники и Интернета, чтение учебника и дополнительной литературы; 2. Подготовка к практическим занятиям		2	
<b>Консультация</b>		2	
<b>Экзамен</b>		6	
<b>Раздел 4 Электрические измерения</b>		6	
<b>Тема 4.1 Методы измерения. Электроизмерительные приборы</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Методы измерения электрических, неэлектрических и магнитных величин. Классы точности приборов. Электроизмерительные приборы. Оценка точности результатов измерений. Схемы включения приборов для измерения тока, напряжения, энергии, частоты, сопротивления изоляции, мощности. Правила поверки приборов: амперметра, вольтметра, индукционного счетчика. Измерение электрических величин. Измерение неэлектрических и магнитных величин.	4	ОК 01–07 ОК 09-10 ПК 1.1 ПК 1.3 ПК 3.1
	<b>Лабораторное занятие</b> Измерение электрических величин	2	
<b>Раздел 5. Электронные пассивные и активные цепи</b>		2	ОК 01–07 ОК 09-10 ПК 1.1 ПК 1.3 ПК 3.1
<b>Тема 5.1. Пассивные и активные электронные цепи. Фильтры</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Общие сведения о пассивных и активных электронных цепях. Фильтры. Типы фильтров. Принцип работы пассивных фильтров. Принцип работы активных фильтров. Применение фильтров в силовых электрических цепях и в радиоэлектронной аппаратуре	2	
<b>Раздел 6. Физические основы полупроводниковых приборов</b>		4	ОК 01–07



<b>Тема 6.1.</b> Электрофизические свойства полупроводников	<b>Содержание учебного материала</b> Электрофизические свойства полупроводников. Внутренняя структура полупроводника. Понятие «ковалентная связь» и её особенность. Свободные носители заряда в полупроводнике, понятие «дырка». Собственная и примесная проводимость. Виды примесей. Зависимость проводимости примесных полупроводников от температуры. Токи в полупроводниках: дрейфовый и диффузионный. Неравновесные носители заряда в полупроводнике. Время жизни и скорость рекомбинации неравновесных носителей, связь этих параметров с частотными свойствами полупроводниковых приборов. Основные группы электрических контактов и требования к ним. Свойства контакта «полупроводник-полупроводник». Формирование р-п-перехода. Физические процессы. Ширина и потенциальный барьер р-п-перехода. Свойства р-п-перехода при наличии внешнего напряжения. Прямое и обратное включение р-п-перехода. Физические процессы: явления инжекции и экстракции носителей. Вольт-амперная характеристика (ВАХ) р-п-перехода. Понятие «пробой р-п-перехода». Виды пробоя. Температурные и частотные свойства р-п-перехода. Влияние температуры на ВАХ р-п-перехода. Барьерная и диффузионная ёмкость р-п-перехода, их влияние на частотные свойства р-п-перехода	4	ОК 09-10 ПК 1.1 ПК 1.3 ПК 3.1
<b>Раздел 7. Полупроводниковые приборы</b>		16	
<b>Тема 7.1.</b> Полупроводниковые диоды	<b>Содержание учебного материала</b> Общие сведения о полупроводниковых диодах. Классификация полупроводниковых диодов и принципы классификации. Устройство полупроводниковых диодов. Характеристики и параметры, схемы включения. Основные типы полупроводниковых диодов и их свойства. Выпрямительные (силовые) диоды. Детекторные диоды. Стабилитроны. Импульсивные, высокочастотные (ВЧ) и сверхвысокочастотные (СВЧ) диоды. Варикапы. Области применения, обозначение, маркировка диодов. Специальные типы диодов. Туннельные диоды. Диоды Ганна. Диоды Шоттки. Принцип построения диодов. Физические процессы, характерные для диодов. Области применения диодов. Обозначение диодов. <b>Лабораторное занятие</b> Исследование работы полупроводникового диода	4	
<b>Тема 7.2.</b> Биполярные и полевые (униполярные) транзисторы	<b>Содержание учебного материала</b> Биполярные транзисторы. Классификация биполярных транзисторов. Маркировка. Параметры биполярных транзисторов. Типы структур. Устройство биполярных транзисторов. Физические явления и принцип работы биполярных транзисторов. Обозначение биполярных транзисторов. Режимы работы. Основные схемы включения биполярного транзистора (ОБ, ОЭ, ОК). Особенности и характеристики схем включения. Температурные и частотные свойства биполярного транзистора. Эквивалентные схемы биполярного транзистора. Собственные шумы биполярного транзистора. Полевые (униполярные) транзисторы. Особенность, структура, основные типы, области применения, классификация полевых транзисторов. Полевые транзисторы с управляющим р-п-переходом. Устройство. Принцип работы. Условное графическое обозначение. Основные способы включения. Характеристики и параметры полевых транзисторов с управляющим р-п-переходом. Полевые транзисторы с изолированным затвором. Устройство. Принцип работы. Условное графическое обозначение. Способы включения. Характеристики и параметры полевых транзисторов с изолированным затвором. Полевые транзисторы МДП-структуры с изолированным затвором: с индуцированным и встроенным каналом. Устройство. Принцип работы. МДП-транзистор как линейный четырёхполосник. Условное графическое обозначение Температурные частотные свойства полевых транзисторов. Маркировка. Рекомендации по их включению. <b>Практическое занятие</b> Сравнительная оценка параметров полевых и биполярных транзисторов	2	ОК 01–07 ОК 09-10 ПК 1.1 ПК 1.3 ПК 3.1
<b>Тема 7.3.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	

Тиристоры и оптоэлектронные приборы	<p>Общие сведения о тиристорах. Устройство и режим работы тиристоров. Основные физические процессы. Принцип действия тиристоров.</p> <p>Разновидности тиристоров: динисторы, тринисторы, симисторы. Характеристики и параметры, особенности ВАХ. Схемы включения различных типов тиристоров и особенности их работы. Обозначение и маркировка. Области применения.</p> <p>Фотоприёмники. Классификация фотоприёмников. Фоторезистор, фотодиод, фототранзистор, фототиристор. Устройство фотоприёмников. Принцип работы фотоприёмников. Основные характеристики и параметры. Схемы включения фотоприёмников. Обозначение и маркировка. Области применения фотоприёмников</p> <p>Светодиод. Основные характеристики и параметры. Схемы включения. Применение. Оптроны. Разновидности оптронов. Графическое условное обозначение и маркировка. Области применения</p>		
<b>Лабораторное занятие</b>			
Исследование работы тиристора		2	
<b>Раздел 8. Основы микроэлектроники</b>		<b>6</b>	
<b>Тема 8.1.</b> Интегральные схемы. Основные понятия и типы	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Место микроэлектроники в сфере высоких технологий. Классификации интегральных микросхем. Понятия «интегральная схема» и «серия». Система обозначения аналоговых и цифровых интегральных схем.</p> <p>Общие понятия о технологиях изготовления интегральных схем. Особенности элементов плёночных, гибридных, полупроводниковых интегральных схем.</p> <p>Аналоговые интегральные схемы. Функциональные интегральные микросхемы. Особенности схемотехники. Применение интегральных схем</p> <p><b>Практическое занятие</b></p> <p>Арифметическое и логическое обеспечение микропроцессоров</p>	4	ОК 01–07 ОК 09-10 ПК 1.1 ПК 1.3 ПК 3.1
<b>Практическое занятие</b>		2	
<b>Раздел 9. Усилители и генераторы</b>		<b>10</b>	
<b>Тема 9.1.</b> Электронные усилители и усилители переменного напряжения и тока	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Общие сведения об электронных усилителях. Классификация. Основные технические показатели усилителей. Обратные связи (ОС) в усилителе. Влияние ОС на основные показатели усилителя. Понятие «устойчивость усилителя». Усилитель напряжения. Каскад усиления. Общие принципы построения каскада усиления. Динамические характеристики, их виды и назначения. Понятие «рабочая точка». Способы задания положения рабочей точки. Режимы работы усилительных элементов в схеме. Методы температурной стабилизации положения рабочей точки</p> <p>Усилительные каскады на биполярном транзисторе по схеме с ОЭ, ОБ и полевом транзисторе по схеме с ОЗ, ОИ. Принципы построения. Анализ работы схем, назначение элементов. Усилители мощности. Применение усилителей. Требования к усилителям мощности. Типы и принципы построения каскадов усиления.</p> <p>Многокаскадные усилители. Особенности построения схем. Межкаскадные связи. Основные регулировки в усилителях. Усилители в интегральном исполнении</p>	2	ОК 01–07 ОК 09-10 ПК 1.1 ПК 1.3 ПК 3.1
<b>Тема 9.2.</b> Усилители переменного тока и операционные усилители	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Назначение, области применения усилителей переменного тока. Общие сведения об усилителях переменного тока. Усилители переменного тока прямого усиления. Принцип построения усилителя переменного тока. Основные свойства. Понятия «дрейф нуля» и «приведённый дрейф нуля».</p> <p>Балансные каскады усиления. Принцип построения. Дифференциальный усилитель (ДУ): принцип работы, характеристики и режимы. Синфазный и дифференциальный сигналы.</p> <p>Усилители переменного тока (УПТ) с преобразованием сигнала. Структурная схема. Принцип работы. Достоинства и недостатки.</p>	2	

	<p>Назначение операционных усилителей (ОУ). Основные особенности, свойства и параметры идеального ОУ. Схемотехника операционного усилителя.</p> <p>Особенности реальных операционных усилителей. Способы установки нуля и компенсации тока смещения в операционном усилителе.</p> <p>Основные серии интегральных операционных усилителей и их применение.</p> <p>Типовые узлы на базе операционных усилителей: сумматоры, вычислители, интеграторы, дифференциаторы, компараторы.</p> <p><b>Практическое занятие</b></p> <p>Исследование усилителя переменного тока</p>	2	
<p><b>Тема 9.3.</b> Специальные виды усилителей и генераторы</p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Широкополосные усилители. Основные требования к широкополосным усилителям. Схема коррекции амплитудно-частотных характеристик (АЧХ) и переходной характеристики.</p> <p>Повторители напряжения. Назначение повторителей напряжения. Принцип построения на полевом и биполярном транзисторах. Основные особенности повторителей напряжения. Избирательные и резонансные усилители. Особенности схемотехники усилителей. Области применения усилителей</p> <p>Генераторы гармонических колебаний: RC- и LC-генераторы. Особенности построения генераторов. Применение генераторов. Автогенераторы. Разновидности схем автогенераторов. Виды стабилизации частоты колебаний.</p>	4	
<b>Раздел 10. Импульсные и цифровые устройства</b>		<b>6</b>	
<p><b>Тема 10.1.</b> Электронные ключи и формирователи импульсов</p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Описание сигналов и процессов в импульсных устройствах. Параметры и характеристики импульсов.</p> <p>Электронные ключи. Типы. Транзисторные ключи. Электронные ключи на различных базовых элементах. Методы повышения быстродействия электронных ключей</p> <p>Формирователи импульсов. Ограничители амплитуды импульсов. Триггеры как бистабильные ключи и формирователи импульсов. Классификация импульсных генераторов. Принципы построения и работы основных типов импульсных генераторов. Специальные импульсные интегральные схемы генераторов и таймеров.</p> <p><b>Практическое занятие</b></p> <p>Изучение работы мультивибратора на транзисторах.</p>	2	<p>ОК 01–07 ОК 09-10 ПК 1.1 ПК 1.3 ПК 3.1</p>
	<p><b>Практическое занятие</b></p> <p>Изучение работы мультивибратора на транзисторах.</p>	2	
<p><b>Тема 10.2.</b> Цифровые устройства</p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>1. Общие сведения о цифровых устройствах. Типы цифровых устройств. Комбинационные цифровые устройства. Последовательные цифровые устройства. Понятие «цифровые автоматы». Применение цифровых устройств</p> <p>2. Аналого-цифровые (АЦП) и цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП). Назначение преобразователей. Области применения преобразователей. Основные свойства преобразователей. Классификация и основные характеристики преобразователей</p>	2	
<b>Раздел 11. Источники питания и преобразователи</b>		<b>6</b>	
<p><b>Тема 11.1.</b> Выпрямители и преобразователи. Стабилизаторы напряжения и тока</p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Источники питания. Классификация источников питания. Состав и основные параметры. Выпрямители. Типы выпрямителей. Инверторы. Преобразователи напряжения и частоты. Принцип работы. Применение преобразователей.</p> <p>Типы стабилизаторов. Назначение стабилизаторов. Линейные стабилизаторы напряжения. Структурные схемы. принцип работы линейных стабилизаторов. Импульсные стабилизаторы.</p> <p>Структурные схемы, принцип работы, основные особенности импульсных стабилизаторов.</p> <p><b>Практическое занятие</b></p>	4	<p>ОК 01–07 ОК 09-10 ПК 1.1 ПК 1.3 ПК 3.1</p>
	<p><b>Практическое занятие</b></p>	2	

	Расчет схем выпрямителей		
<b>Раздел 12. Электротехнические материалы</b>		<b>16</b>	
<b>Тема 12.1. Основные характеристики электротехнических материалов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ОК 01–07 ОК 09-10 ПК 1.1 ПК 1.3 ПК 3.1
	Механические характеристики Электрические характеристики Тепловые и физико-химические характеристики		
<b>Тема 12.2 Проводниковые материалы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	
	Проводниковые материалы высокой проводимости. Проводниковые материалы с большим удельным сопротивлением. Контакты, контактные материалы, припой и флюсы. Металлокерамические, электроугольные материалы и изделия.		
<b>Тема 12.3 Диэлектрические материалы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	
	Электропроводимость и пробой твёрдых, жидких и газообразных диэлектриков. Твёрдые диэлектрики. Электроизоляционные резины, компаунды, лаки и эмали. Волокнистые электроизоляционные материалы и пластмассы.		
<b>Тема 12.4 Обмоточные и установочные провода. Монтажные провода и кабели.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	3	
	Обмоточные провода, их виды. Маркировка, материалы, назначение и сортамент. Разновидности изолирующих материалов, применяемых для обмоточных проводов. Установочные провода Назначение, маркировка и сортамент. Изолирующие материалы, применяемые для установочных проводов. Определение монтажного провода. Технические требования, предъявляемые к ним. Назначение, маркировка и применение. Изолирующие материалы, применяемые для монтажных проводов. Маркировка проводов по ГОСТу. Силовые кабели. Классификация силовых кабелей. Маркировка Конструктивное исполнение силовых кабелей и функциональное назначение элементов (изоляции, оболочки, брони и защитного покрова). Применение силовых кабелей Контрольные кабели: конструктивное исполнение, применение, маркировка. Специальные кабели, их классификация и маркировка. Маркировка кабелей по ГОСТу. Общие понятия о технологическом процессе изготовления проводов и кабелей.		
	<b>Практическое занятие</b> Выбор марки монтажного провода или кабеля в зависимости от вида электромонтажных работ.		
<b>Тема 12.5 Полупроводниковые материалы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	1	
	Полупроводниковые соединения. Полупроводниковые изделия		
	<b>Практическое занятие</b> Расшифровка маркировки полупроводниковых приборов по назначению и составу.	2	
<b>Тема 12.6 Магнитные материалы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	
	Магнитомягкие сплавы Металлические магнитотвёрдые материалы. Ферриты. Характерные свойства ферритов. Их состав и структура. Технология изготовления изделий из ферритов. Магнитные и электротехнические характеристики ферритов.		
<b>Защита отчетов по лабораторно-практическим работам</b>		<b>2</b>	

	<b>Консультация перед экзаменом</b>	<b>2</b>	
<b>Самостоятельная работа</b>		<b>4</b>	
1. Использование компьютерной техники и Интернета, чтение учебника и дополнительной литературы;			
2. Подготовка к практическим занятиям			
<b>Консультация</b>		<b>4</b>	
<b>Экзамен</b>		<b>6</b>	
<b>Всего:</b>		<b>162</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Кабинет, оснащенный оборудованием: 15 столов, 30 стульев, доска учебная, переносной проектор, экран, ноутбук, локальная вычислительная сеть с доступом к ресурсам сети Интернет.

Лаборатория «Электротехники и основ электроники», оборудованная техническими средствами обучения и лабораторными стендами для изучения особенностей электрических и электронных цепей различной конфигурации постоянного и переменного тока.

#### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

##### 3.2.1. Печатные издания

##### 3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Анисимова, М.С. Электротехника и электроника : учебное пособие / М.С. Анисимова, И.С. Попова. — Москва : МИСИС, 2019. — 135 с. — ISBN 978-5-907061-32-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116939> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Дудченко, О.Л. Электротехника и электроника : учебное пособие / О.Л. Дудченко, Г.Б. Федоров. — Москва : МИСИС, 2019. — 70 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129011> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Иванов, И.И. Электротехника и основы электроники : учебник / И.И. Иванов, Г.И. Соловьев, В.Я. Фролов. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 736 с. — ISBN 978-5-8114-0523-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112073> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Парфенова, Е.В. Электротехника и электроника : методические указания / Е.В. Парфенова. — Москва : МИСИС, 2019. — 111 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129046> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. [http://www.ielectro.ru/Products.html?fn\\_tab2doc=4](http://www.ielectro.ru/Products.html?fn_tab2doc=4)
6. <http://electricalschool.info/spravochnik/electroteh/>
7. <http://docs.cntd.ru/document/1200011373>
8. <http://model.exponenta.ru/electro/0050.htm>
9. <http://www.electricsite.net/category/elektrichestvo/>

##### 3.2.3. Дополнительные источники

1. Бондарь И.М. Электротехника и электроника: Учебное пособие. М: ИКЦ «МарТ», 2005
2. Галкин В.И., Пелевин И.В. Промышленная электроника и микроэлектроника. М: Высшая школа, 2006
3. Ганенко А.П., Лапсарь М.И. Оформление текстовых и графических материалов при подготовке дипломных проектов, курсовых и письменных экзаменационных работ (требования ЕСКД), 2015.
4. ГОСТ 19880-74. Электротехника. Основные понятия. Термины и определения.
5. ГОСТ Т521-V1-81. Катушки индуктивности, дроссели, трансформаторы, автотрансформаторы, магнитные усилители.

6. ГОСТ 22261-94. Средства измерения электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
7. ГОСТ Т521-Х1-81. Электроизмерительные приборы.
8. ГОСТ 2 728-74 Резисторы. Конденсаторы.
9. Немцов М.В., Немцова М.Л. Электротехника и электроника. М Издательский центр «Академия» 2007
10. Лоторейчук Е.А. Теоретические основы электротехники – М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013
11. Мартынова И.О. Электротехника - М.: КноРус, 2015.
12. Мартынова И.О. Лабораторно-практические работы по электротехнике - М.: КноРус, 2011.
13. Правила устройства электроустановок – М.: КНОРУС, 2015.

Периодические издания:

1. Газета «Российская газета»
2. Газета «Областная газета»
3. Журнал «Энергосбережение»

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выбирать электрические и электронные приборы;</li> <li>– правильно эксплуатировать электрооборудование;</li> <li>– рассчитывать параметры различных электрических цепей и схем;</li> <li>– снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– грамотное составление электрических и электронных схем;</li> <li>– применение различных эл.измерительных приборов для контроля характеристик цепи</li> <li>– точность сборки эл.цепи;</li> <li>– правильность выбранного режима работы</li> <li>– рациональность выбора метода расчета;</li> <li>– правильная последовательность расчета</li> <li>– правильность включения эл.измерительных приборов в эл.цепь;</li> <li>– эксплуатация приборов в соответствии с параметрами, установленными заводом-изготовителем</li> </ul>	<p>Контроль умений осуществляется в ходе выполнения лабораторно-практических работ, промежуточной аттестации.</p> <p>Интерпретация результатов наблюдений преподавателя за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные законы электротехники;</li> <li>– основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин;</li> <li>– основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств;</li> <li>– классификацию электронных приборов, их устройство и область применения;</li> <li>– параметры электрических и электронных схем и единицы их измерения;</li> <li>– принципы составления простых электрических и электронных цепей;</li> <li>– основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– понимание законов Ома, Кирхгофа, Джоуля-Ленца, электромагнитной индукции и др.; свободное владение ими при решении поставленных задач</li> <li>– правильность определения режима работы оборудование; понимание зависимости параметров цепи от выбранного режима; использование прямого и косвенного методов для определения искомой величины</li> <li>– понимание электромагнитный преобразований, лежащих в основе работы трансформаторов, генераторов и двигателей; пояснение работы различных видов реле, датчиков, аппаратов управления, контроля и регулирования; использование своих знаний для определения причин и устранения возможных неисправностей в эл.цепях</li> <li>– анализ свойств электронных приборов по их справочным характеристикам</li> <li>– точность выбора электронных устройств в соответствии с параметрами цепи</li> <li>– соответствие единицы измерения определяемой величине</li> <li>– правильное использование последовательного и параллельного способа соединения при составлении эл.схем и сборке эл.цепей для различных эл.устройств</li> <li>– понимание зависимости проводимости от строения материала и условий его эксплуатации</li> </ul>	<p>Контроль знаний выполняется по результатам проведения различных форм опроса, выполнения лабораторно-практических работ, промежуточной аттестации.</p> <p>Интерпретация результатов наблюдений преподавателя за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>