

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**  
**«Дагестанский государственный университет»**

Колледж ДГУ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП.02 Электротехника и Электроника.**

по программе подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ)  
среднего профессионального образования

Специальность:	<i>20.02.01 Рациональное использование природохозяйственных комплексов</i>
Обучение:	<i>по программе базовой подготовки</i>
Уровень образования, на базе которого осваивается ППССЗ:	<i>Основное общее образование</i>
Квалификация:	<i>Техник–эколог</i>
Форма обучения:	<i>Очная</i>



Рабочая программа дисциплины разработана на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) среднего общего образования, ФГОС СПО по специальности **20.02.01 Рациональное использование природохозяйственных комплексов**, с учетом содержания примерной программы общеобразовательной учебной дисциплины «Электротехника и электроника» рекомендованной Федеральным государственным автономным учреждением «Федеральный институт развития образования» для реализации основной профессиональной образовательной программы СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования

**Организация-разработчик:** Колледж ДГУ федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Дагестанский государственный университет» (Колледжа ДГУ).

**Автор:**


Гуйдалаева Г.А., -преподаватель кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин Колледжа ДГУ.

**Рецензент:**


Гусейханов М.К., профессор каф. общей и теоретической физики ДГУ, д.ф.-м.н.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин Колледжа ДГУ

Протокол № 7 от «1» марта 2021г.

Зав.кафедрой  /Магомедова П.Р./

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением

« 2 » марта 2021  /Гасангаджиева А.Г./  
(подпись)



## **СОДЕРЖАНИЕ**

- 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**
- 2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ**
- 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 5. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 6. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**
- 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 8. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

## **1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.**

### **1.1. Область применения программы учебной дисциплины**

Общеобразовательная учебная дисциплина «Электротехника и электроника» изучается в колледже ДГУ (К ДГУ), реализующего образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения основной профессиональной образовательной программы СПО (ОПОП СПО) на базе основного общего образования при подготовке специалистов среднего звена. Программа разработана на основе требований ФГОС среднего общего образования, предъявляемых к структуре, содержанию и результатам освоения учебной дисциплины «Электротехника и электроника», ФГОС СПО по специальности **20.02.01 Рациональное использование природохозяйственных комплексов**, в соответствии с Рекомендациями по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования (письмо Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Минобрнауки России от 17.03.2015 №06-259), а также с учетом Примерной основной образовательной программы среднего общего образования, одобренной решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з)

### **1.2. Цели и задачи учебной дисциплины:**

Содержание программы учебной дисциплины «Электротехника и электроника» направлено на достижение следующих целей:

Содержание программы «Электротехника и электроника» направлено на достижение следующих целей:

- обеспечение будущих специалистов теоретико-методическими знаниями и практическими навыками, необходимые изучению, систем сбора и аналитической обработки экологической информации для выработки управленческих решений экологического, санитарно-гигиенического и экономического характера;
- научить подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками;
- ознакомить специалистов с основными законами электротехники;
- собирать электрические схемы.

Программа учебной дисциплины «Электротехника и электроника» является основой для разработки рабочих программ, в которых профессиональные образовательные организации, реализующие образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования, уточняют содержание учебного материала, последовательность его изучения, распределение учебных часов, тематику рефератов (докладов), индивидуальных проектов, виды самостоятельных работ с учетом специфики программ подготовки квалифицированных рабочих, служащих, специалистов среднего звена, осваиваемой профессии или специальности.

Программа может использоваться другими профессиональными образовательными организациями, реализующими образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения основной профессиональной образовательной программы СПО на базе основного общего образования (ППССЗ).

## **2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«Электротехника и электроника»**

Предмет изучения курса "Электротехника и электроника" – основные понятия и законы теории электрических цепей; методы анализа линейных и нелинейных цепей; переходные процессы в линейных цепях и методы их расчета; принцип действия и характеристики компонентов и узлов электронной аппаратуры; основы аналоговой и цифровой схемотехники. Целью изучения дисциплины "Электротехника и электроника" является приобретение компетенций, необходимых для изучения специальных дисциплин, таких как электронные

приборы и узлы ЭВМ, архитектура ЭВМ, инфотелекоммуникационные технологии, методы и устройства передачи и обработки информации. Рассматриваются основы электроники и схемотехники. Студенты знакомятся с принципами работы и характеристиками электронных приборов, изучают основы аналоговой и цифровой схемотехники. Изучение общеобразовательной учебной дисциплины «электротехника и электроника» завершается подведением итогов в форме экзамена в рамках промежуточной аттестации студентов в процессе освоения основной ОПОП СПО с получением среднего общего образования (ППКРС, ППССЗ).

### 3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Учебная дисциплина «Электротехника и электроника» является учебным предметом по выбору из обязательной предметной области «Естественные науки», ФГОС среднего общего образования. В К ДГУ, реализующего образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования, учебная дисциплина «Электротехника и электроника» изучается в общеобразовательном цикле учебного плана ОПОП СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования (ППССЗ). В учебных планах ППССЗ место учебной дисциплины «Электротехника и электроника» — в составе общеобразовательных учебных дисциплин по выбору, формируемых из обязательных предметных областей ФГОС среднего общего образования, для специальности СПО **20.02.01. Рациональное использование природохозяйственных комплексов**. Общая трудоемкость курса 76 часов. Чтение курса планируется в 4 семестре на 2-м году обучения. Для успешного освоения курса студенты должны иметь базовые знания фундаментальных разделов естественных и математических наук; свободно владеть математическим аппаратом экологических наук для обработки информации и анализа данных, а также обладать профессионально профилированными знаниями и способностью их использовать в области экологии и рационального природопользования.

### 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками;
- эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов;
- рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей;
- снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;
- собирать электрические схемы;
- читать принципиальные, электрические и монтажные схемы.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- основные законы электротехники;
- методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей;
- основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин;
- основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств;
- параметры электрических схем и единицы их измерения;
- способы получения, передачи и использования электрической энергии;
- основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках;
- классификацию электронных приборов, их устройство и область применения;
- принципы действия, устройство, основные характеристики электротехнических и электронных устройств и приборов;
- свойства проводников, полупроводников, электроизоляционных, магнитных материалов;

## 4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### *Раздел 1. ЭЛЕКТРОТЕХНИКА*

**Введение.** Электрическая энергия, ее свойства и применение.

Основные этапы развития отечественной электроэнергетики, электротехники и электроники. Перспективы развития электроэнергетики, электротехники и электроники.

**Тема 1.1** Основные свойства и характеристики электрического поля. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Емкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов. Энергия электрического поля заряженного конденсатора.

**Тема 1.2.** Элементы электрической цепи, их параметры и характеристики.

Элементы схемы электрической цепи: ветвь, узел, контур.

Схемы замещения электрических цепей. Электродвижущая сила (ЭДС).

Электрическое сопротивление. Зависимость электрического сопротивления от температуры.

Электрическая проводимость. Резистор. Соединение резисторов.

Режимы работы электрической цепи: холостой ход, номинальный, рабочий, короткого замыкания.

Энергия и мощность электрической цепи. Баланс мощностей. КПД.

Основы расчета электрической цепи постоянного тока. Законы Ома и Кирхгофа. Расчет электрических цепей произвольной конфигурации методами: контурных токов, узловых потенциалов, двух узлов (узлового напряжения).

**Тема 1.3** Основные свойства и характеристики магнитного поля. Закон Ампера. Индуктивность: собственная и взаимная.

Магнитная проницаемость: абсолютная и относительная. Магнитные свойства вещества. Намагничивание ферромагнетика. Гистерезис.

Электромагнитная индукция. ЭДС самоиндукции и взаимной индукции. ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле.

Магнитные цепи: разветвленные и неразветвленные. Расчет неразветвленной магнитной цепи.

Электромагнитные силы. Энергия магнитного поля. Электромагниты и их применение.

**Тема 1.4** Понятие о генераторах переменного тока. Получение синусоидальной ЭДС. Общая характеристика цепей переменного тока. Амплитуда, период, частота, фаза, начальная фаза синусоидального тока. Мгновенное, амплитудное, действующее и среднее значения ЭДС, напряжения, тока. Изображение синусоидальных величин с помощью временных и векторных диаграмм. Электрическая цепь: с активным сопротивлением; с катушкой индуктивности (идеальной); с емкостью. Векторная диаграмма. Разность фаз напряжения и тока.

Неразветвленные электрические RC и RL-цепи переменного тока. Треугольники напряжений, сопротивлений, мощностей. Коэффициент мощности. Баланс мощностей. Неразветвленная электрическая RLC-цепь переменного тока, резонанс напряжений и условия его возникновения. Разветвленная электрическая RLC-цепь переменного тока, резонанс токов и условия его возникновения. Расчет электрической цепи, содержащей источник синусоидальной ЭДС.

Основные понятия измерения. Погрешности измерений. Классификация электроизмерительных приборов. Измерение тока и напряжения. Магнитоэлектрический измерительный механизм, электромагнитный измерительный механизм.

**Тема 1.5** Назначение, принцип действия и устройство однофазного трансформатора.

Режимы работы трансформатора. Номинальные параметры трансформатора: мощность, напряжение и токи обмоток. Потери энергии и КПД трансформатора. Типы трансформаторов и их применение: трехфазные, многообмоточные, измерительные, автотрансформаторы

Назначение машин переменного тока и их классификация. Получение вращающегося магнитного поля в трехфазных электродвигателях и генераторах. Устройство электрической машины переменного тока: статор и его обмотка, ротор и его обмотка. Принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Частота вращения магнитного поля статора и частота



вращения ротора. Вращающий момент асинхронного двигателя. Скольжение. Пуск в ход асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором. Рабочий процесс асинхронного двигателя и его механическая характеристика. Регулирование частоты вращения ротора. Однофазный и двухфазный асинхронный электродвигатели. Потери энергии и КПД асинхронного двигателя. Синхронные машины и область их применения.

**Тема 1.6** Электроснабжение промышленных предприятий от электрической системы. Назначение и устройство трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Электрические сети промышленных предприятий: воздушные линии; кабельные линии; внутренние электрические сети и распределительные пункты; электропроводки. Электроснабжение цехов и осветительных электросетей. Графики электрических нагрузок. Выбор сечений проводов и кабелей: по допустимому нагреву; с учетом защитных аппаратов; по допустимой потере напряжения. Эксплуатация электрических установок. Защитное заземление, зануление.

**Тема 1.7** Назначение машин постоянного тока и их классификация.

Устройство и принцип действия машин постоянного тока: магнитная цепь, коллектор, обмотка якоря. Рабочий процесс машины постоянного тока: ЭДС обмотки якоря, реакция якоря, коммутация.

Генераторы постоянного тока, двигатели постоянного тока, общие сведения. Электрические машины с независимым возбуждением, с параллельным, последовательным и смешанным возбуждением.

Пуск в ход, регулирование частоты вращения двигателей постоянного тока. Потери энергии и КПД машин постоянного тока.

Соединение обмоток трехфазных источников электрической энергии звездой и треугольником. Трехпроводные и четырехпроводные трехфазные электрические цепи. Фазные и линейные напряжения, фазные и линейные токи, соотношения между ними. Симметричные и несимметричные трехфазные электрические цепи. Нейтральный (нулевой) провод и его назначение. Векторная диаграмма напряжений и токов. Передача энергии по трехфазной линии. Мощность трехфазной электрической цепи при различных соединениях нагрузки. Расчет симметричной трехфазной электрической цепи при соединении нагрузки звездой и треугольником.

## ***Раздел 2. ЭЛЕКТРОНИКА***

**Тема 2.1** Электропроводимость полупроводников. Собственная и примесная проводимость. Электронно-дырочный переход и его свойства. Прямое и обратное включение "р-п" перехода.

Полупроводниковые диоды: классификация, свойства, маркировка, область применения.

Полупроводниковые транзисторы: классификация, принцип действия, назначение, область применения, маркировка.

Биполярные транзисторы. Физические процессы в биполярном транзисторе. Схемы включения биполярных транзисторов: общая база, общий эмиттер, общий коллектор. Вольтамперные характеристики, параметры схем. Статические параметры, динамический режим работы, температурные и частотные свойства биполярных транзисторов.

Полевые транзисторы: принцип работы, характеристики, схемы включения.

Тиристоры: классификация, характеристики, область применения, маркировка.

**Тема 2.2** Основные сведения, структурная схема электронного выпрямителя. Однофазные и трехфазные выпрямители. Сглаживающие фильтры.

Основные сведения, структурная схема электронного стабилизатора. Стабилизаторы напряжения. Стабилизаторы тока.

### Тема 2.3 Схемы усилителей электрических сигналов.

Основные технические характеристики электронных усилителей.

Принцип работы усилителя низкой частоты на биполярном транзисторе.

Обратная связь в усилителях.

Многокаскадные усилители, температурная стабилизация режима работы.

Импульсные и избирательные усилители. Операционные усилители.

Тема 2.4 Колебательный контур. Структурная схема электронного генератора. Генераторы синусоидальных колебаний: генераторы LC-типа, генераторы RC-типа.

Переходные процессы в RC-цепях.

Импульсные генераторы: мультивибратор, триггер.

Генератор линейно изменяющегося напряжения (ГЛИН- генератор).

Электронные стрелочные и цифровые вольтметры.

Электронный осциллограф.

Тема 2.5 Структура системы автоматического контроля, управления и регулирования.

Измерительные преобразователи. Измерение неэлектрических величин электрическими методами. Параметрические преобразователи: резистивные, индуктивные, емкостные. Генераторные преобразователи.

Исполнительные элементы: электромагниты; электродвигатели постоянного и переменного токов, шаговые электродвигатели.

Электромагнитное и ферромагнитное реле.

Тема 2.6 Понятие о микропроцессорах и микро-ЭВМ. Устройство и работа микро-ЭВМ. Структурная схема, взаимодействие блоков.

Арифметическое и логическое обеспечение микропроцессоров и микро-ЭВМ.

Микропроцессоры с жесткой и гибкой логикой. Интерфейс микропроцессоров и микро-ЭВМ.

Интегральные схемы микроэлектроники. Основные параметры больших интегральных схем микропроцессорных комплектов.

Периферийные устройства микро-ЭВМ.

## 6. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

При реализации содержания общеобразовательной учебной дисциплины «Электротехника и электроника» в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования учебная нагрузка студентов составляет 76 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 52 часов, в том числе:

лекции – 26 часов;

практические занятия – 26 часов.

самостоятельной работы обучающегося 24 часа.

### 6.1. Тематический план учебной дисциплины

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной Самостоятельной работы
			Неделя семестра	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		

<b>Раздел 1. Электротехника</b>									
1	Тема 1.1. Электрическое поле			2	2	-		2	С.Р.
2	Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока			2	2	-		2	С.Р.
3	Тема 1.3. Электромагнетизм			2	2			2	С.Р.
4	Тема 1.4. Электрические цепи переменного тока. Электрические измерения			2	2			2	С.Р.
5	Тема 1.5. Трансформаторы. Электрические машины переменного тока			2	2				С.Р.
6	Тема 1.6. Передача и распределение электрической энергии			2	2			2	С.Р.
7	Тема 1.7. Электрические машины постоянного тока Трехфазные электрические цепи			2	2			2	
<b>Раздел 2. Электроника</b>									
1	Тема 2.1. Физические основы электроники; электронные приборы			2	2			2	С.Р.
2	Тема 2.2. Электронные выпрямители и стабилизаторы			2	2			2	
3	Тема 2.3. Электронные усилители			2	2			2	
4	Тема 2.4. Электронные генераторы и измерительные приборы			2	2			2	
5	Тема 2.5. Электронные устройства автоматики и вычислительной техники			2	2			2	
6	Тема 2.6. Микропроцессоры и микро-ЭВМ			2	2			2	
	Итого:			26	26			24	

## 6.2. Характеристика основных видов учебной деятельности студентов.

Содержание обучения	Характеристика основных видов деятельности обучающегося (на уровне учебных действий)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Раздел</b>	<b>Знать:</b> основы электротехники, устройство и принцип	наблюдение и

1.Электротехника	<p>действия электрических машин и трансформаторов, аппаратуры управления электроустановками</p> <p>способы получения, передачи и использования электрической энергии; - электротехническую терминологию; - основные законы электротехники; - характеристики и параметры электрических и магнитных полей;</p> <p><b>Уметь:</b> читать электрические схемы, вести оперативный учет работы энергетических установок; умение аргументировано доказывать правильность своего решения; умение предвидеть возникновение опасностей при работе с электротехническим оборудованием;</p> <p>использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электронной техники в профессиональной деятельности;</p> <p><b>Владеть:</b> основными законами электротехники; электротехнической терминологией; способом получения, передачи и использования электрической энергии;</p>	оценка выполнения лабораторных и практических работ, оценка решения задач
<p><b>Раздел</b></p> <p>2.Электроника</p>	<p><b>Знать:</b> - свойства проводников, полупроводников, электроизоляционных, магнитных материалов; - основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств; - методы расчёта и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей; - принципы действия, устройства, основные характеристики электротехнических и электронных устройств и приборов; - принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов, составление электрических и электронных цепей; - правила эксплуатации электрооборудования.</p> <p><b>Уметь:</b> - читать принципиальные, электрические и монтажные схемы; - рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей; - пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями; - подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и - оборудование с определёнными параметрами и характеристиками; - собирать электрические схемы.</p> <p><b>Владеть:</b> принципом действия, устройства, основные характеристики электротехнических и электронных устройств и приборов; принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов, составление электрических и электронных</p>	наблюдение и оценка выполнения лабораторных и практических работ, оценка решения задач

**Форма контроля может быть проведена: устно, письменно или в виде тестирования**

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение программы учебной дисциплины «электротехника и электроника» предполагает наличие в профессиональной образовательной организации, реализующей образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования, учебного кабинета по естествознанию.

Помещения кабинетов удовлетворяют установленным требованиям и нормативам.

В кабинетах должно быть мультимедийное оборудование, посредством которого участники образовательного процесса могут просматривать визуальную информацию по физике, создавать презентации, видеоматериалы и т. п.

В состав учебно-методического и материально-технического обеспечения программы учебной дисциплины «физика» входят:

- наглядные пособия (комплекты учебных таблиц, плакатов, портреты выдающихся ученых в области естествознания и т. п.);
- экранно-звуковые пособия;
- технические средства обучения;
- демонстрационное оборудование (общего назначения и тематические наборы);
- вспомогательное оборудование.

Библиотечный фонд может быть дополнен физическими энциклопедиями, атласами, словарями, справочниками по физике научной и научно-популярной литературой естественно-научного содержания.

В процессе освоения программы учебной дисциплины «Физика» студенты должны иметь возможность доступа к электронным учебным материалам по естествознанию, включая физику имеющимся в свободном доступе в сети Интернет (электронным книгам, практикумам, тестам, и др.).

## 8. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### *Для студентов*

Основные источники:

- 1 Данилов И.А., Иванов П.М. Дидактический материал по общей электротехнике с основами электроники. – М.: Мастерство, 2000.
- 2 Данилов И.А., Иванов П.М. Общая электротехника с основами электроники. – М.: Мастерство, 2001.
- 3 Евдокимов Ф.Е. Общая электротехника. – М.: Энергия, 1992.
4. Кузнецов. Э. В., Куликова Е. А., Культясов П. С., Лунин В. П. Электротехника и электроника в 3 т. Том 1-3. Основы электроники и электрические измерения: учебник и практикум для среднего профессионального образования /. — 2-е изд., перераб. и доп. М.: Издательство Юрайт, 2021. — 234 с. ISBN 978-5-534-03756-2. URL: <https://urait.ru/bcode/472795>
5. Миловзоров, О. В. Основы электроники: учебник для среднего профессионального образования .6-е изд., перераб. и доп. М.: Издательство Юрайт, 2021. — 344 с. ISBN 978-5-534-03249-9. URL: <https://urait.ru/bcode/469657>
6. Миленина, С. А. Электротехника, электроника и схемотехника: учебник и практикум для среднего профессионального образования. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Издательство Юрайт, 2021. — 406 с. ISBN 978-5-534-04676-2. URL: <https://urait.ru/bcode/469606>

Дополнительные источники:

- 1 Березкина Т.Ф., Гусев Н.Г., Масленников В.В. Задачник по общей электротехнике с основами электроники. – М.: Высшая школа, 1983.
- 2 Вольнский Б.А., Зейн Е.Н., Шатерников В.Е. Электротехника. – М.: Энергоатомиздат, 1987.
3. Гордин Е.М. и др. Основы автоматики и вычислительной техники. – М.: Машиностроение, 1978.

- 4 Масленников В.В. Руководство по проведению лабораторных работ по основам электроники. – М., 1985.
- 5 Полупроводниковые приборы. Диоды, тиристоры, оптоэлектронные приборы: Справочник /Под ред. Перельмана Б.Л. – М.: Радио и связь, 1981.
- 6 Татур Т.А. Основы теории электрических цепей. – М.: Высшая школа, 1980.
- транзисторы для аппаратуры широкого применения: Справочник /Под ред. Перельмана Б.Л. – М.: Радио и связь, 1981.
- 7 Федотов В.И. Основы электроники. – М.: Высшая школа, 1990.
- 8 Чекалин Н.А. Руководство по проведению лабораторных работ по общей электротехнике. – М., 1983.
- 9 Якубовский С.В., Ниссельсон Л.И., Кулешова В.И. и др. Цифровые и аналоговые интегральные микросхемы: Справочник. – М.: Радио и связь, 1990.

***Для преподавателей:***

1. Об образовании в Российской Федерации: федер. закон от 29.12. 2012 № 273-ФЗ (в ред. Федеральных законов от 07.05.2013 № 99-ФЗ, от 07.06.2013 № 120-ФЗ, от 02.07.2013 № 170-ФЗ, от 23.07.2013 № 203-ФЗ, от 25.11.2013 № 317-ФЗ, от 03.02.2014 № 11-ФЗ, от 03.02.2014 № 15-ФЗ, от 05.05.2014 № 84-ФЗ, от 27.05.2014 № 135-ФЗ, от 04.06.2014 № 148-ФЗ, с изм., внесенными Федеральным законом от 04.06.2014 № 145-ФЗ, в ред. От 03.07.2016, с изм. от 19.12.2016)
2. Приказ Министерства образования и науки РФ от 31 декабря 2015 г. N 1578 "О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. N 413».
3. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности 20.02.01 «Рациональное использование природохозяйственных комплексов», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 351 от 18.04.2014;
4. Примерная основная образовательная программа среднего общего образования, одобренная решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з)

**Интернет-ресурсы:**

[www.newlibrary.ru](http://www.newlibrary.ru) - новая электронная библиотека;

[www.edu.ru](http://www.edu.ru) - федеральный портал российского образования;

[www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) - научная электронная библиотека;

[www.nehudlit.ru](http://www.nehudlit.ru) - электронная библиотека учебных материалов;