

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Петербургский государственный университет путей сообщения  
Императора Александра I»  
(ФГБОУ ВО ПГУПС)**

**Калужский филиал ПГУПС**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

  
..... А.В. Полевой

« 31 » августа 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.02. ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА**

**для специальности**

**08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство**

*Базовая подготовка  
среднего профессионального образования*

Калуга  
2018

## Реквизиты рабочей программы

Рабочая программа разработана в соответствии:

- с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по программе подготовки специалистов среднего звена (ФГОС СПО по ППСЗ) по специальности 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство, утверждённого приказом Минобрнауки России от 13.08.2014 г. №1002;

- с примерной программой разработанной Федеральным государственным автономным учреждением «Федеральный институт развития образования»

Рабочую программу разработал преподаватель \_\_\_\_\_ В.В. Леонов

Рабочая программа одобрена решением цикловой комиссии от 30.08. 2018г.

Протокол №1

Председатель цикловой комиссии \_\_\_\_\_ В.В. Куприянова



## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	14
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	15

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Электротехника и электроника»**

## **1.1. Область применения рабочей программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью примерной основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в профессиональной подготовке, переподготовке и повышении квалификации рабочих по профессии:

15572 Оператор дефектоскопной тележки.

## **1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:**

профессиональный цикл, общепрофессиональная дисциплина.

## **1.3. Цели и задачи учебной дисциплины — требования к результатам освоения учебной дисциплины:**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- производить расчет параметров электрических цепей;
- собирать электрические схемы и проверять их работу.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- методы преобразования электрической энергии, сущность физических процессов, происходящих в электрических и магнитных цепях, порядок расчета их параметров;
- основы электроники, электронные приборы и усилители.

## **1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося — 184 часов, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося — 123 часа;
- самостоятельной работы обучающегося — 61 часа.

## 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>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>184</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>123</b>
в том числе:	
лабораторные занятия	28
практические занятия	4
контрольная работа	2
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>61</b>
в том числе:	
подготовка сообщений, презентаций; подготовка к ответам на контрольные вопросы, к опросу по темам, лабораторным и практическим занятиям	
Промежуточная аттестация в форме экзамена	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Электротехника и электроника»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Электротехника</b>		<b>184</b>	
<b>Тема 1.1. Электрическое поле</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Понятия и основные характеристики электрического поля. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электрическая емкость. Конденсаторы. Соединения конденсаторов	4	2
	<b>Практическое занятие</b> Расчет электростатической цепи. Активный метод.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка к практическому занятию; выполнение расчетов, решение задач по теме раздела <b>Примерная тематика самостоятельной (внеаудиторной) работы (сообщений, презентаций)</b> Понятие об электрическом поле. Электрические заряды. Основные характеристики электрического поля: напряженность, электрический потенциал, электрическое напряжение, единицы измерения. Диэлектрическая проводимость. Конденсаторы. Электрическая емкость конденсатора, единицы измерения. Соединение конденсаторов в батарее	6	
<b>Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Основные понятия. Законы цепей постоянного тока (Законы Кирхгофа). Последовательное, параллельное, смешанное соединение потребителей. Расчет простых электрических цепей. Эквивалентное сопротивление цепи. Расчет сложных электрических цепей методами законов Кирхгофа и узлового напряжения	8	3
	<b>Лабораторное занятие</b> Расчет электрических цепей. Электронное тестирование.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка к лабораторному занятию; выполнение расчетов, решение задач по теме раздела. <b>Тематика самостоятельной (внеаудиторной) работы (сообщений, презентаций)</b> Электрический ток: направление, сила, плотность тока, единицы измерения. Закон Ома для участка цепи без ЭДС. Сопротивление и проводимость, единицы измерения. Зависимость сопротивления от температуры. Понятие о линейных и нелинейных элементах. Основные элементы электрических цепей. Закон Ома для замкнутой цепи. Работа и мощность электрического тока, единицы измерения Преобразование электрической энергии в тепловую. Закон Джоуля–Ленца. Последовательное соединение резисторов. Закон Ома, эквивалентное сопротивление, распределение напряжений. Параллельное соединение резисторов. Закон Ома, эквивалентное сопротивление, распределение токов. Первый закон Кирхгофа	8	

1	2	3	4
Тема 1.3. Электромагнетизм	<b>Содержание учебного материала</b> Магнитное поле и его характеристики. Магнитные свойства материалов. Электромагнитная индукция	6	3
	<b>Практическое занятие</b> Расчет магнитной цепи. Активный метод.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка к практическому занятию; выполнение расчетов, решение задач по теме раздела <b>Тематика самостоятельной (внеаудиторной) работы (сообщений, презентаций)</b> Понятие магнитного поля, графическое изображение магнитных полей постоянного магнита, проводника с током, кругового тока, катушки с током. Мнемонические правила: «правого винта», «правой руки». Магнитные полюса. Характеристики магнитного поля: магнитный поток, магнитная индукция, напряженность магнитного поля, магнитная проницаемость, единицы измерения. Действие магнитного поля на проводник с током. Мнемоническое правило «левой руки». Ферромагнитные материалы. Гистерезис. Электромагнитная индукция. Закон Ленца. Движение проводника в магнитном поле. ЭДС индукции. Мнемоническое правило «правой руки». Самоиндукция, взаимоиндукция. Индуктивность, единицы измерения	8	
Тема 1.4. Электрические цепи однофазного переменного тока	<b>Содержание учебного материала</b> Основные характеристики цепей переменного тока. Интерактивный метод. Свойства активного, индуктивного, емкостного элементов в цепи переменного тока. Методы расчета цепей с активными и реактивными элементами. Расчет неразветвленной и разветвленной цепей переменного тока	8	3
	<b>Лабораторные занятия</b> Исследование неразветвленной цепи переменного тока. Исследование разветвленной цепи переменного тока	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка к лабораторным занятиям; выполнение расчетов, решение задач по теме раздела <b>Тематика самостоятельной (внеаудиторной) работы (сообщений, презентаций)</b> Получение переменного однофазного тока, волновая и векторная диаграммы синусоидального тока. Параметры переменного синусоидального тока: мгновенное, амплитудное, действующее, среднее значения; частота, угловая частота, период, начальная фаза, сдвиг фаз. Электрическая цепь переменного тока с активным сопротивлением, векторные диаграммы напряжений и тока. Закон Ома, активное сопротивление, активная мощность, единицы измерения. Электрическая цепь переменного тока с индуктивностью, векторные диаграммы напряжений и тока. Закон Ома, индуктивное сопротивление, реактивная мощность, единицы измерения. Электрическая цепь переменного тока с емкостью, векторные диаграммы напряжений и тока. Закон Ома, емкостное сопротивление, реактивная мощность. Электрическая цепь переменного тока с последовательным соединением элементов, векторные диаграммы напряжений и тока. Закон Ома, полное сопротивление, полная мощность, коэффициент мощности, единицы измерения	8	



1	2	3	4
<b>Тема 1.5. Электрические цепи трехфазного переменного тока</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Общие сведения о трехфазных электрических цепях. Соединение обмоток генератора «звездой» и «треугольником». Соединение потребителей «звездой» и «треугольником». Интерактивный метод.	4	3
	<b>Лабораторное занятие</b> Исследование цепи трехфазного тока	2	
	<b>Контрольная работа</b> Расчет электрических цепей переменного тока	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка к лабораторному занятию и контрольной работе. Подготовка к опросу по теме раздела <b>Тематика самостоятельной (внеаудиторной) работы (сообщений, презентаций)</b> Получение трехфазного тока, принцип действия простейшего трехфазного генератора. Соединение обмоток трехфазного генератора «звездой», фазные и линейные напряжения, векторные диаграммы напряжений. Соединение обмоток трехфазного генератора «треугольником», фазные и линейные напряжения, векторные диаграммы напряжений. Соединение нагрузки «звездой». Векторные диаграммы напряжений и токов. Симметричная и несимметричная нагрузки при соединении «звездой». Соотношение между фазными и линейными токами. Роль нейтрального провода при соединении нагрузки «звездой». Симметричная и несимметричная нагрузки при соединении «треугольником». Соотношение между фазными и линейными токами	5	
<b>Тема 1.6. Электрические измерения</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Классификация измерительных приборов. Погрешность приборов. Методы измерения электрических величин	4	
	<b>Лабораторное занятие</b> Измерение электрических сопротивлений	2	
	<b>Лабораторное занятие</b> Измерение тока, напряжения и мощности в цепях постоянного и переменного токов.	2	
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий, выполнение домашнего задания. Подготовка к лабораторному занятию <b>Тематика самостоятельной (внеаудиторной) работы (сообщений, презентаций)</b> Устройство, принцип действия приборов магнитоэлектрической системы, применение. Устройство, принцип действия приборов электромагнитной системы, применение. Устройство, принцип действия приборов электродинамической и ферромагнитной систем, применение. Погрешность измерительных приборов. Условные обозначения на шкалах электроизмерительных приборов	1		

1	2	3	4
<b>Тема 1.7. Электрические машины постоянного тока</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Устройство и принцип действия генераторов постоянного тока, двигателей постоянного тока. Основные понятия и характеристики машин постоянного тока	6	2
	<b>Лабораторное занятие</b> Испытание генератора постоянного тока	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий, выполнение домашнего задания. Подготовка к лабораторному занятию <b>Тематика самостоятельной (внеаудиторной) работы (сообщений, презентаций)</b> Устройство машин постоянного тока. Принцип действия машин постоянного тока. Генераторы постоянного тока, независимое, последовательное, параллельное и смешанное возбуждение. Способы запуска электродвигателя постоянного тока и регулирование частоты вращения. Механические и рабочие характеристики двигателя постоянного тока	2	
<b>Тема 1.8. Электрические машины переменного тока</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Устройство и принцип действия трехфазного двигателя. Основные параметры и характеристики. Методы регулирования частоты вращения двигателя	6	2
	<b>Лабораторное занятие</b> Испытание асинхронного электродвигателя	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий, выполнение домашнего задания. Подготовка к лабораторному занятию <b>Тематика самостоятельной (внеаудиторной) работы (сообщений, презентаций)</b> Устройство и основные элементы конструкции трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым и фазным ротором. Принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Механическая и рабочая характеристики асинхронного двигателя. Условия пуска и методы регулирования частоты вращения асинхронного двигателя, реверсирование. Техника безопасности при эксплуатации электродвигателей	2	
<b>Тема 1.9. Трансформаторы</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Режимы работы, типы трансформаторов	4	2
	<b>Лабораторное занятие</b> Испытание однофазного трансформатора	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий, выполнение домашнего задания. Подготовка к лабораторному занятию <b>Тематика самостоятельной (внеаудиторной) работы (сообщений, презентаций)</b> Виды трансформаторов.	2	

1	2	3	4
	Устройство однофазного трансформатора. Принцип действия однофазного трансформатора. Режимы холостого хода и короткого замыкания однофазного трансформатора. КПД трансформаторов		
<b>Тема 1.10. Основы электропривода</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Понятие об электроприводе. Режимы работы и схемы управления электродвигателями	2	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий, выполнение домашнего задания, решение задач и упражнений по теме. <b>Тематика самостоятельной (внеаудиторной) работы (сообщений, презентаций)</b> Виды электроприводов (постоянного, асинхронные, синхронные и т.д.). Средства энерго- и ресурсосбережения в электроприводе. Подготовка к опросу по теме раздела	1	
<b>Тема 1.11. Передача и распределение электрической энергии</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Понятие об электроснабжении. Простейшие схемы электроснабжения. Электробезопасность	2	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий, выполнение домашнего задания, решение задач и упражнений по теме. Подготовка к опросу по теме раздела <b>Тематика самостоятельной (внеаудиторной) работы (сообщений, презентаций)</b> Условные обозначения элементов схем электроснабжения. Схемы включения двигателей постоянного тока, назначение элементов схем. Схемы включения трехфазных асинхронных двигателей, назначение элементов схем. Защитное заземление и зануление	1	
<b>Раздел 2. Электроника</b>			
<b>Тема 2.1. Физические основы электроники</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Физические свойства полупроводников. Структура собственных и примесных полупроводников. Виды носителей зарядов в полупроводниках. Процессы электропроводимости полупроводников. Методы формирования $p-n$ -перехода.	4	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий, выполнение домашнего задания, решение задач и упражнений по теме.. Подготовка к опросу по теме раздела <b>Тематика самостоятельной (внеаудиторной) работы (сообщений, презентаций)</b> История развития полупроводниковой электроники Образование электронно-дырочного перехода.	1	

1	2	3	4
	<p>Виды электронно-дырочных переходов. Свойства электронно-дырочного перехода при прямом и обратном включении. Современные технологии получения <math>p-n</math>-переходов</p>		
<p><b>Тема 2.2. Полупроводниковые приборы</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b> Устройство, принцип работы и назначение полупроводниковых диодов, транзисторов, тиристоров. Устройство, принцип работы и назначение фотоэлектронных приборов</p>	8	3
	<p><b>Лабораторные занятия</b> Исследование полупроводникового диода, транзистора, тиристора. Исследование работы фотоэлектронных приборов</p>	4	
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий. Подготовка к лабораторному занятию. Подготовка к опросу по теме раздела. <b>Тематика самостоятельной (внеаудиторной) работы (сообщений, презентаций)</b> Принцип действия полупроводникового диода, вольтамперная характеристика. Классификация, назначение, параметры полупроводниковых диодов, условные обозначения. Устройство, принцип действия биполярного транзистора. Классификация транзисторов, условные обозначения. Понятие о тиристорах, условные обозначения. Полупроводниковые приборы с внутренним фотоэффектом (фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы, фототиристоры), светодиоды, обозначения, область применения</p>	5	
<p><b>Тема 2.3. Электронные выпрямители и стабилизаторы</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b> Выпрямители: назначение, классификация, структурная схема. Однофазные и трехфазные схемы выпрямления. Сглаживающие фильтры. Принцип стабилизации. Устройство и работа простейших стабилизаторов</p>	4	2
	<p><b>Лабораторное занятие</b> Исследование однофазного двухполупериодного выпрямителя</p>	2	
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий. Подготовка к лабораторному занятию. Подготовка к опросу по теме раздела <b>Тематика самостоятельной (внеаудиторной) работы (сообщений, презентаций)</b> Назначение и классификация выпрямителей. Структурная схема выпрямителя. Однофазный однополупериодный выпрямитель: схема, принцип действия, применение. Однофазный двухполупериодный выпрямитель: схема, принцип действия, применение. Однофазный мостовой выпрямитель: схема, принцип действия, применение. Сглаживающие фильтры. Простейшая схема стабилизатора напряжения</p>	3	

1	2	3	4
Тема 2.4. Общие принципы построения и работы схем электрических усилителей	<b>Содержание учебного материала</b> Общие сведения об усилителях. Классификация усилителей. Основные технические показатели работы усилителей — эксплуатационные и качественные. Основные требования к схемам усилителей. Режимы работы усилительных элементов. Общие сведения о стабилизации в усилителях. Основные понятия и характеристики усилительного каскада. Обратные связи.	6	2
	<b>Лабораторное занятие</b> Исследование работы полупроводникового усилителя	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий. Подготовка к лабораторному занятию. Подготовка к опросу по теме раздела. <b>Тематика самостоятельной (внеаудиторной) работы (сообщений, презентаций)</b> Назначение и классификация усилителей Основные технические показатели и характеристики усилителей Работа усилительного элемента с нагрузкой.	3	
Тема 2.5. Электронные генераторы и измерительные приборы	<b>Содержание учебного материала</b> Генераторы синусоидального и импульсного напряжения. Осциллографы	4	
	<b>Лабораторное занятие</b> Исследование работы импульсного генератора	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий. Подготовка к лабораторному занятию. Подготовка к опросу по теме раздела <b>Тематика самостоятельной (внеаудиторной) работы (сообщений, презентаций)</b> Погрешность измерительных приборов. Условные обозначения на шкалах электроизмерительных приборов	3	
Тема 2.6. Устройства автоматики и вычислительной техники	<b>Содержание учебного материала</b> Понятие о логических операциях и способах их реализации. Основные элементы автоматики (принципы построения). Элементная база	3	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка к опросу по теме раздела, выполнение домашнего задания, решение задач и упражнений по теме <b>Тематика самостоятельной (внеаудиторной) работы</b> Логические элементы И, ИЛИ, НЕ. Условные обозначения, таблица истинности. Основные базисные логические элементы И-НЕ, ИЛИ-НЕ. Условные обозначения, таблицы истинности Область применения основных устройств автоматики	1	
Тема 2.7. Микропроцессоры и микро-ЭВМ	<b>Содержание учебного материала</b> Назначение и функции микропроцессоров. Архитектура микропроцессоров. Организация микро-ЭВМ на основе микропроцессоров	2	2

Окончание

1	2	3	4
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка к экзамену <b>Тематика самостоятельной (внеаудиторной) работы (сообщений, презентаций)</b> Современные направления развития микроэлектроники. Основные понятия цифровой электроники. Классификация устройств микроэлектроники. Применение микросхем	1	
	<b>Всего</b>	<b>184</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

2 — репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);

3 — продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Реализация примерной программы учебной дисциплины требует наличия лаборатории «Электротехника».

Оборудование лаборатории:

- посадочные места (по количеству обучающихся);
- рабочее место преподавателя.

Специальное оборудование: щит электропитания ЩЭ (220 В, 2 кВт) в комплекте с устройством защитного отключения УЗО;

– наглядные пособия:

- электрические цепи переменного тока;
- основные законы электротехники;
- макеты и модели, плакаты, схемы.

Измерительные приборы и оборудование:

- осциллограф, генераторы, вольтметры.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедиапроектор.

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

##### Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основная литература:

1. Фролов, В. А. Электронная техника. Часть 1: Электронные приборы и устройства [Электронный ресурс] / В. А. Фролов. - Москва: УМЦ ЖДТ (Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте), 2015.  
<https://e.lanbook.com/book/80035>
2. Фролов В. А. Электронная техника. Часть 2: Схематические электронные схемы [Электронный ресурс] / В. А. Фролов. - Москва: УМЦ ЖДТ (Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте), 2015  
<https://e.lanbook.com/book/80034>
3. Данилов, И. А. Общая электротехника в 2 ч. Часть 1: учебное пособие / И. А. Данилов. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2017  
[www.biblio-online.ru/book/0D16EDB1-3EBD-4330-9444-2B10331F04C9](http://www.biblio-online.ru/book/0D16EDB1-3EBD-4330-9444-2B10331F04C9)
4. Данилов, И. А. Общая электротехника в 2 ч. Часть 2: учебное пособие для академического бакалавриата / И. А. Данилов. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2017  
[www.biblio-online.ru/book/7A7D5DE4-0557-48A4-A717-8FDE1677B74F](http://www.biblio-online.ru/book/7A7D5DE4-0557-48A4-A717-8FDE1677B74F)
5. Миловзоров, О. В. Основы электроники : учебник для СПО / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. — 6-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017  
[www.biblio-online.ru/book/315CB54F-50A2-497B-B1B7-EE168CCA36AA](http://www.biblio-online.ru/book/315CB54F-50A2-497B-B1B7-EE168CCA36AA)

Дополнительная литература:

- Миленина, С. А. Электротехника, электроника и схемотехника: учебник и практикум для СПО / С. А. Миленина, Н. К. Миленин; под ред. Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2017  
[www.biblio-online.ru/book/DC834448-B8C9-4B75-9932-F81A83F43AE2](http://www.biblio-online.ru/book/DC834448-B8C9-4B75-9932-F81A83F43AE2)

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

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических и лабораторных занятий, контрольной работы.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>умения:</b> производить расчет параметров электрических цепей	экспертное наблюдение на лабораторных и практических занятиях, при проведении контрольной работы
собирать электрические схемы и проверять их работу	экспертное наблюдение на лабораторных и практических занятиях, при проведении контрольной работы
<b>знания:</b> методов преобразования электрической энергии, сущности физических процессов, происходящих в электрических и магнитных цепях, порядок расчета их параметров	экспертное наблюдение и оценка на лабораторных и практических занятиях, при проведении контрольной работы, решении задач, при выполнении расчетов, устном опросе, индивидуальной работе (сообщений, презентаций)
основ электроники, электронных приборов и усилителей	экспертное наблюдение и оценка на лабораторных и практических занятиях, при проведении контрольной работы, решении задач, при выполнении расчетов, устном опросе, индивидуальной работе (сообщений, презентаций)