

**Областное государственное автономное  
профессиональное образовательное учреждение  
«Бирючанский техникум»**

**Рабочая программа учебной дисциплины**

**ОП. 02 Электротехника и электроника**

**(Базовый уровень)**

***профиль обучения:*** социально-экономический

Специальность: 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте  
(по видам)

Квалификация выпускника: техник

Форма обучения - очная

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ..... ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	6
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.....	16
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	17

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **ОП. 02 Электротехника и электроника**

### **1 Область применения рабочей программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) (базовая подготовка)

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована при реализации программ профессиональной подготовки, повышения квалификации и переподготовки специалистов по обслуживанию устройств СЦБ.

#### **1.1 Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:**

Учебная дисциплина **ОП. 02 Электротехника и электроника** относится к циклу общепрофессиональных дисциплин и служит для получения знаний и умений, необходимых для освоения профессиональных модулей и междисциплинарных курсов.

#### **1.2 Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:**

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;
- преобразование переменного тока в постоянный;
- усиление и генерирование электрических сигналов.

**уметь**

- производить расчет параметров электрических цепей;
- собирать электрические схемы и проверять их работу;
- читать и собирать простейшие схемы с использованием полупроводниковых приборов;
- определять тип микросхем по маркировке.

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи;
- оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды;

- рационального природопользования и защиты окружающей среды.

### **1.3 Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося **192** часа, в том числе:  
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося **130** часов;  
самостоятельной работы обучающегося **52** часа,  
консультации – 10 часов.

## 2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результатом освоения программы общепрофессиональной дисциплины является овладение профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Выполнять операции по осуществлению перевозочного процесса с применением современных информационных технологий управления перевозками.
ПК 1.2	Организовывать работу персонала по обеспечению безопасности перевозок и выбору оптимальных решений при работах в условиях нестандартных и аварийных ситуаций.
ПК 2.2	Обеспечивать безопасность движения и решать профессиональные задачи посредством применения нормативно-правовых документов.
ПК 2.3	Организовывать работу персонала по технологическому обслуживанию перевозочного процесса.
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 6.	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

### 3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>192</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>130</b>
в том числе:	
Практические занятия	18
лабораторные занятия	18
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>52</b>
<b>консультаций 10 часов</b>	
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>экзамен</b>

### 3.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Электротехника и электроника»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, контрольные работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень усвоения
1	2	3	4
<b>Введение</b>			
	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Задачи и содержание дисциплины, связь с другими дисциплинами. Электрическая энергия, ее свойства, преимущества и область применения. История развития электротехники	2	1
<b>Раздел 1. Электрическое поле</b>			
<b>Тема 1.1. Понятие об электрическом поле и его характеристики</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Электрическое поле, его изображение. Закон Кулона. Характеристики электрического поля. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.	4	1
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Электростатическая индукция. Поляризация диэлектрика. Электроизоляционные материалы.	2	
<b>Тема 1.2. Электрическая емкость и конденсаторы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Электрическая емкость, единицы измерения. Конденсаторы, их виды и графическое обозначение на схемах. Емкость плоского конденсатора.	4	1
	Практическое занятие №1-2 «Расчет батареи конденсаторов»	4	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Последовательное, параллельное и смешанное соединения конденсаторов. Энергия электрического поля.	2	
<b>Раздел 2. Электрические цепи постоянного тока</b>			
<b>Тема 2.1. Физические процессы в электрических цепях постоянного тока</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Электрический ток. Условия его возникновения, единицы измерения. Направление тока, плотность тока. Электрическое сопротивление и проводимость. Электродвижущая сила источников электрической энергии. Законы Ома. Электрическая энергия и мощность источника.	6	1



Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, контрольные работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень усвоения
1	2	3	4
	Лабораторное занятие № 1 «Ознакомление с правилами эксплуатации измерительных приборов»	2	3
	Лабораторное занятие № 2 «Проверка закона Ома для участка цепи»	2	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> зависимость сопротивления проводника от температуры. Резисторы, реостаты и потенциометры. Электрическая цепь и ее основные элементы. Мощность потребителей, мощность потерь. КПД.	3	
<b>Тема 2.2. Анализ электрических цепей постоянного тока</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Последовательное, параллельное и смешанное соединения резисторов. Эквивалентное сопротивление цепи. Законы Кирхгофа. Сложные цепи. Расчет сложной цепи методами уравнений Кирхгофа и узлового напряжения.	6	1
	Лабораторное занятие №3 «Проверка свойств цепи с последовательным соединением резисторов»	2	3
	Лабораторное занятие №4 «Проверка свойств цепи с параллельным соединением резисторов»	2	3
	Практическое занятие № 3-4«Расчет электрической цепи со смешанным соединением резисторов»	4	
	Практическое занятие № 5-6 «Расчет сложной цепи постоянного тока методами уравнений Кирхгофа»	4	3
	Практическое занятие № 7-8«Расчет сложной цепи постоянного тока методом узлового напряжения»	4	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.	6	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, контрольные работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень усвоения
1	2	3	4
<b>Раздел 3. Магнитное поле и магнитные цепи</b>			
<b>Тема 3.1. Магнитное поле</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Магнитное поле электрического тока, силовые линии магнитного поля. Правило буравчика. Напряженность магнитного поля, магнитная индукция, магнитный поток. Действие магнитного поля на проводник с током. Электро-магнитная сила.	6	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> единицы магнитных величин. Принцип действия электрического двигателя постоянного тока. Сила взаимодействия проводов двухпроводной линии. Электромагниты и их применение.	4	
<b>Тема 3.2. Магнитные цепи</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Магнитные материалы. Циклическое перемагничивание магнитных материалов. Элементы магнитной цепи: источники магнитного поля, магнитопровод. Законы Ома для магнитных цепей.	6	2
	Практическое занятие №9«Расчет магнитной цепи»	2	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> аналогия между электрической и магнитной цепями. Воздействие магнитного поля на проводник с током. Магнитная цепь разветвленная и неразветвленная. Понятие о расчете магнитной цепи.	3	
<b>Тема 3.3. Электромагнитная индукция</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Явление электромагнитной индукции в замкнутом контуре, катушке, прямолинейном проводнике. Величина и направление индуцированной ЭДС, правило Ленца, правила правой и левой рук. Явление самоиндукции, величина ЭДС самоиндукции. Индуктивность, единицы измерения.	6	2
	Лабораторное занятие № 5 «Исследование явления электромагнитной индукции»	2	3

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, контрольные работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень усвоения
1	2	3	4
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> закон электромагнитной индукции. Понятие о потокоцеплении. Явление взаимной индукции, величина ЭДС взаимной индукции. Принцип действия трансформатора. Вихревые токи, их отрицательное действие, способы их уменьшения.	6	
<b>Раздел 4. Электрические цепи переменного тока</b>			
<b>Тема 4.1. Основные сведения о синусоидальном электрическом токе</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Определение переменного тока. Получение синусоидально изменяющейся ЭДС. Графики переменного тока. Мгновенное и действующее значения величины переменного тока. Амплитуда, период, частота и единицы их измерения.	6	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> уравнения мгновенных значений синусоидально изменяющейся ЭДС. Графическое изображение синусоидальных величин при помощи временной и векторной диаграмм. Фаза, начальная фаза, угол сдвига фаз.	4	
<b>Тема 4.2. Электрические цепи однофазного переменного тока</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Элементы электрических цепей переменного тока: резисторы, катушки индуктивности, конденсаторы. Сопротивление, индуктивность и емкость - параметры цепей переменного тока. Цепь с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью. Временные и векторные диаграммы тока и напряжения. Энергетические процессы в цепях переменного тока.	6	2
	Лабораторное занятие № 6 «Исследование цепи переменного тока с катушкой индуктивности»	2	3
	Лабораторное занятие №7 «Исследование цепи переменного тока с конденсатором»	2	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> явление поверхностного эффекта.	4	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, контрольные работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень усвоения
1	2	3	4
	Индуктивное сопротивление и его физический смысл. Реактивная мощность и единица ее измерения.		
<b>Тема 4.3. Неразветвленные цепи синусоидального тока</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Цепь с активным сопротивлением и индуктивностью, цепь с активным сопротивлением и емкостью; цепь с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью при различных соотношениях величин реактивных сопротивлений. Временная и векторная диаграммы цепи. Активная, реактивная и полная мощности. Коэффициент мощности.	6	2
	Лабораторное занятие № 8 «Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением L и C»	2	3
	Лабораторное занятие № 9 «Исследование цепи переменного тока с параллельным соединением L и C»	2	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> уравнения мгновенных значений тока и напряжений. Треугольники напряжений и сопротивлений. Закон Ома. Треугольник мощностей. Цепь с параллельным соединением катушек индуктивности.	4	
<b>Тема 4.4. Трехфазные электрические цепи</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Получение трехфазной симметричной системы ЭДС. Временная и векторная диаграммы ЭДС. Соединение обмоток трехфазного генератора «звездой» и «треугольником». Соотношения между линейными и фазными токами.	6	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> векторные диаграммы напряжений. Трех- и четырехпроводная схемы цепей. Векторные диаграммы напряжений при симметричном и несимметричном режимах. Значение нулевого провода. Определение фазных и линейных токов при симметричном и несимметричном режимах работы.	4	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, контрольные работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень усвоения
1	2	3	4
<b>Раздел 5. Электрические машины</b>		<b>8</b>	
<b>Тема 5.1. Электрические машины переменного тока</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Преобразование электрической и механической энергии в электрических машинах. Принцип обратимости. Устройство, принцип действия и классификация электрических машин переменного тока. Однофазные и двухфазные асинхронные двигатели; их устройство, принцип действия и область применения.	6	1
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> однофазные и двухфазные синхронные генераторы. Асинхронные двигатели; их мощность, частота вращения, скольжение и вращающий момент, механическая характеристика. Пуск в ход асинхронных двигателей.	2	
<b>Тема 5.2. Электрические машины постоянного тока</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Способы получения магнитного поля возбуждения в электрических машинах. Генераторы постоянного тока, схемы включения обмотки возбуждения. Двигатели постоянного тока; электрическая диаграмма, потери, КПД, принцип действия. Пуск в ход и регулирование частоты вращения двигателей с параллельным и последовательным возбуждением.	6	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> магнитные поля статора и ротора. ЭДС и реакция якоря. Механические и рабочие характеристики двигателей постоянного тока с параллельным, последовательным и смешанным возбуждением	2	
<b>Раздел 6. Основы электронной техники</b>			
<b>Тема 6.1. Физические основы работы полупроводниковых при-</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Классификация, условно-графические обозначения и применение полупроводниковых приборов в электронной промышленности. Электропроводность	6	2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, контрольные работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень усвоения
1	2	3	4
<b>боров</b>	полупроводников. Образование и свойства р-п- перехода; его прямое и обратное включение, вольтамперная характеристика, виды пробоя.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> собственная и примесная проводимость полупроводников; диффузионный и дрейфовый токи. Температурные и частотные свойства р-п-перехода. Физические процессы электронно-дырочного перехода.	2	
<b>Тема 6.2. Полупроводниковые диоды</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Классификация полупроводниковых диодов, выпрямительные диоды: назначение, устройство, условно-графическое обозначение в схемах (УГО), вольт- амперная характеристика (ВАХ), основные параметры. Принципы маркировки диодов.	6	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> полупроводниковые стабилитроны: назначение, УГО, устройство. Схема включения, принцип действия, ВАХ, основные параметры. Общие сведения о туннельных диодах, варикапах, импульсных диодах.	2	
<b>Тема 6.3. Биполярные транзисторы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Определение и назначение транзисторов. Структура и принцип действия транзисторов; обозначение их в схемах УГО. Режимы работы транзистора: активный, отсечки, насыщения, инверсный. Схема включения транзисторов и их краткая характеристика.	6	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> статические характеристики транзистора. Динамический режим работы транзистора. Температурные и частотные свойства транзистора. Работа транзистора в импульсном режиме. Основные параметры.	2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, контрольные работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень усвоения
1	2	3	4
Тема 6.4. Тиристоры	Содержание учебного материала		
	Классификация тириستоров и их УГО в схемах. Диодный неуправляемый тиристор (динистор): устройство, схема включения, принцип действия, ВАХ. Триодный тиристор (тринистор): схема включения, ВАХ, основные параметры тиристоров и система маркировки. Симисторы.	6	2
	Консультации	10	
	<b>ИТОГО</b>	<b>192</b>	

## **4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализуется учебная дисциплина в учебном кабинете «Электротехника и электроника», в лаборатории «Электротехника и электроника»

Лаборатория электротехники и электронной техники

1. АРМ преподавателя -1шт;
2. Плазменный телевизор -1шт;
3. Стенд «Резонанс напряжения» -1шт;
4. Стенд «Электродинамический прибор»-1шт;
5. Стенд «Измерение мощности в цепи переменного тока»-1шт;
6. Стенд «Проводник с током в магнитном поле-1шт;
7. Стенд «Самоиндукция»-1шт;
8. Стенд «Закон Ома»-1шт;
9. Стенд «Соединение резисторов и источников энергии»-1шт;
10. Стенд «Взаимоиндукция»-1шт;
11. Лабораторные стенды:
  - электромонтажные работы -1шт;
  - НТЦ 08-05 «Электротехника»-1шт;
  - НТЦ 08-09 «Электрические аппараты» -1шт;
  - «Электротехника» -1шт;
  - «Электробезопасность»-1шт;
13. Стол преподавателя-1шт;
14. Стол ученический – 13 шт;
15. Стул ученический – 26 шт;
16. Шкаф -1шт;
17. Доска трехэлементная -1шт;
18. Уголок охраны труда и техники безопасности-1шт.

### **4.2 Информационное обеспечение обучения**

*Основные источники:*

1. Гукова, Н.С. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]: Учеб. пособие. — М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на



железнодорожном транспорте», 2018. — 119 с. Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/41/18704/>— ЭБ «УМЦ ЖДТ»

2. Макаров, А.Г., Ионов, А.А. Теория и примеры расчетов электрических и магнитных цепей в устройствах автоматики и системах электроснабжения железнодорожного транспорта [Электронный ресурс]: учеб. пособие. — М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. — 148 с. Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/41/225476/> - Загл. с экрана.

3. Бурков, А.Т. Электроника и преобразовательная техника. Т. 1: Электроника : учебник: в 2 т. / А.Т. Бурков. — М. : УМЦ ЖДТ, 2015. — 480 с.

4. Бурков, А.Т. Электроника и преобразовательная техника. Т. 2: Электронная преобразовательная техника : учебник: в 2 т. / А.Т. Бурков. — М. : УМЦ ЖДТ, 2015. — 307 с.

*Дополнительные источники:*

1. Фролов, В.А. Электронная техника: в 2 ч. Ч. 1: Электронные приборы и устройства [Электронный ресурс] : учебник / В.А. Фролов. — М. : УМЦ ЖДТ, 2015. — 532 с.

2. Фролов, В.А. Электронная техника: в 2 ч. Ч. 2: Схемотехника электронных схем [Электронный ресурс] : учебник / В.А. Фролов. — М. : УМЦ ЖДТ, 2015. — 611 с.

3. Кулинич, Ю.М. Электронная преобразовательная техника [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.М. Кулинич. — М. : УМЦ ЖДТ, 2015. — 204 с.

## 5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Контроль и оценка** результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
1	2
Собирать электрические схемы и проверять их работу	Способность собирать электрические схемы, анализировать и объяснять их работу.
Производить расчет параметров электрических цепей	Умение правильно производить расчет параметров электрических цепей и анализировать произведенные расчеты.
Методы получения и преобразования электрической энергии	Знание методов получения, преобразования электрической энергии и областей ее использования.
Сущность физических процессов, происходящих в электрических и магнитных цепях	Знание физических процессов, происходящих в электрических и магнитных цепях и способность выражать их сущность.
Порядок расчета параметров электрических и магнитных цепей.	Умение правильно производить расчет параметров электрических и магнитных цепей, анализировать произведенные расчеты.
Обобщенный результат по дисциплине	Устный экзамен.