

**Министерство образования и науки Республики**

**Северная Осетия – Алания**

**Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение**

**«Владикавказский многопрофильный техникум имени кавалера ордена Красной Звезды Георгия Калоева»**

|  |  |
| --- | --- |
| **Принята на заседании методкомиссии**  **Протокол №\_\_\_ от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г.**  **Председатель комиссии \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** | **УТВЕРЖДАЮ**  **Директор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Т.С.Цаголов**  **«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г.** |
| **Согласована с работодателем**  **Ген. директор ООО «Алания»**  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_С.У. Келехсаев**  **«\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г.** |  |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММа УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.04 Электротехника**

**Профессия:**

**23.01.06 Машинист дорожных и строительных машин**

(срок обучения 10 месяцев)

**г. Владикавказ, 2021 г.**

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе примерной программы, рекомендованной Экспертным советом по профессиональному образованию Федерального государственного учреждения Федерального института развития образования (ФГУ ФИРО), и Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования **23.01.06 Машинист дорожных и строительных машин,** входящей в состав укрупненной группы профессий **23.00.00** Техника и технологии наземного транспорта

**Организация-разработчик:**

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Владикавказский многопрофильный техникум имени кавалера ордена Красной Звезды Георгия Калоева» РСО - Алания, г. Владикавказ

Разработчики:

**Хестанова Фатима Семеновна**, преподаватель ГБПОУ ВМТ им. Г. Калоева г. Владикавказ РСО - Алания

Разработчик от работодателя:

**Келехсаев Сослан Ушангович,** генеральный директор ООО «Алания»

**СОДЕРЖАНИЕ**

**Стр.**

1. **ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ**

**ДИСЦИПЛИНЫ …………………………………………………………….......4**

1. **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ**

**ДИСЦИПЛИНЫ …………………………………………………………...……5**

1. **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ………………………………………………....13**

1. **КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ**

**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ……………………………………………........15**

**1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.04 Электротехника**

**1.1. Область применения программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих в соответствии с ФГОС по профессии СПО **23.01.06** **Машинист дорожных и строительных машин**, входящей в состав укрупненной группы профессий **23.00.00** Техника и технологии наземного транспорта**.**

Программа учебной дисциплины может быть использована при профессиональной подготовке, повышении квалификации и переподготовке рабочих по профессиям:

13583 Машинист бульдозера;

14183 Машинист скрепера;

13509 Машинист автогрейдера;

14390 Машинист экскаватора одноковшового;

13755 Машинист катка самоходного с гладкими вальцами;

14277 Машинист трубоукладчика;

13771 Машинист компрессора передвижного с двигателем внутреннего сгорания;

19203 Тракторист.

* 1. **Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих:**

дисциплина общепрофессионального цикла.

* 1. **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, протекающих в электрических и магнитных цепях;
* порядок расчета их параметров.

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

максимальной учебной нагрузки обучающегося — 80 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося — 54 часа; самостоятельной работы обучающегося — 26 часов.

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ**

**ДИСЦИПЛИНЫ**

* 1. **Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | ***Объем часов*** |
| **Максимальная учебная нагрузка (всего)** | **80** |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)** | **54** |
| в том числе:  лабораторные работы | 20 |
| практические занятия | 16 |
| Дифференцированный зачет | 1 |
| **Самостоятельная работа обучающегося (всего)** | **26** |
| в том числе:  проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решение задач по образцу; | 9 |
| подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям, работа с техническими справочниками; | 8 |
| подготовка презентаций и выполнение рефератов | 9 |
| Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета |  |

**2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.04 Электротехника**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)** | | | **Объем часов** | **Уровень освоения** |
| **1** | **2** | | | **3** | **4** |
| Раздел **1.** Электрическиецепи |  | | | 59 |  |
| Тема **1.1.** Электрическиецепипостоянноготока | **Содержание учебного материала** | | | 7 |
| 1. | Введение**.**  История развития энергетики. Получение и распределение электрической энергии. Схемы замещения. | | 2 |
| 2. | Структураирежимыработыэлектрическойцепи**.**  Источники питания. Преобразователи электроэнергии. Приемники электроэнергии. Соединительные провода. Нормальный и рабочий режим, режим холостого хода, режим короткого замыкания работы электрической цепи. | | 2 |
| 3. | Характеристикиэлектрическойцепи**.**  Понятие об электрическом токе, напряжении, электрическом сопротивлении, электродвижущей силе источника электроэнергии, мощности источников и приемников. | | 2 |
| 4. | Закон Джоуля - Ленца, тепловые потери в электрической цепи. КПД источника и приемника электроэнергии. | | 2 |
| 5. | Способысоединенияприемниковвэлектрическойцепи**.**  Характер изменения величин тока и напряжения при последовательном, параллельном и смешанном соединении приемников. Закон Ома. Законы Кирхгофа. Последовательное, параллельное, смешанное соединение потребителей. Эквивалентное сопротивление цепи | | 2 |
| 6. | Электрическая емкость и конденсаторы. Соединение конденсаторов: последовательное, параллельное, смешанное. Энергия электрического поля конденсатора. Типы конденсаторов | | 2 |
| 7. | Основные сведения о химических источниках электрической энергии. Последовательное, параллельное и смешанное соединение химических источников в батарею | |  | 2 |
| **Практические занятия** | | | 10 |  |
|  | Расчет емкости при последовательном соединении конденсаторов. | |
|  | Расчет емкости при параллельном соединении конденсаторов | |
|  | Расчет цепи постоянного тока с последовательным соединением элементов. | |
|  | Расчет цепи постоянного тока с параллельным соединением элементов. | |
|  | Расчет цепи постоянного тока со смешанным соединением элементов. | |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы, подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя Примернаятематикавнеаудиторнойсамостоятельнойработы 1. Подготовка сообщений по темам на выбор преподавателя:  «Проводниковые материалы, их свойства и применение»;  «Электрическая цепь и ее элементы»;  «Источники электроэнергии»;  «Тепловое действие электрического тока».   1. Решение задач по темам:   «Закон Ома»;  «Закон Джоуля-Ленца»;  «Работа и мощность электрического тока»; «Соединение электроприемников».   1. Оформление отчетов | | | 9 |  |
| Тема **1.2.**  Электромагнетизм | **Содержание учебного материала** | | | 2 |
| 1. | Магнитноеполе**.** Характеристикимагнитногополя**.**  Природа возникновения магнитного поля. Графическое изображение магнитного поля. Правило Буравчика. Проводник с током в магнитном поле. Правило левой руки.  Магнитная индукция. Взаимодействие проводников с током. Перемагничивание стали. Напряженность магнитного поля. Магнитный поток. | | 1 |
| 2. | Электромагнитнаяиндукция**.** Самоиндукция**.** Взаимоиндукция**.**  Проводник, перемещающийся в магнитном поле. Правило правой руки. Закон электромагнитной индукции. Самоиндукции. Взаимоиндукции. Потока сцепления. | | 1 |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.  **Примерные темы для подготовки сообщений или презентаций:**   1. Явление электромагнитной индукции. 2. Закон электромагнитной индукции, правило Ленца. 3. Вихревые токи: потери, использование. 4. Движение проводника в магнитном поле, ЭДС индукции, мнемоническое правило «правой руки». 5. Явление самоиндукции, ЭДС самоиндукции, индуктивность. 6. Явление взаимоиндукции, ЭДС взаимоиндукции, взаимная индуктивность.   Принцип действия трансформатора | | | **2** |  |
| Тема **1.3.** Электрическиецепиоднофазногопеременноготока | **Содержание учебного материала** | | | 2 |
| 1. | Однофазныйпеременныйток**.**  Получение, основные параметры (амплитуда, период, частота, фаза, угловая скорость). | | 2 |
| 2. | Цепиоднофазногопеременноготока**.**  Цепи переменного тока с активной, емкостной, индуктивной и смешанной нагрузками. | |
| **Лабораторная работа** | | | 6 |  |
| 1. | Исследование цепей однофазного переменного тока. | |
| 2 | Исследование цепей с активной емкостью | |  |
| 3 | Исследование цепей с индуктивной емкостью | |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы, подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя Примернаятематикавнеаудиторнойсамостоятельнойработы Решение задач по теме: «Законы цепей переменного тока». | | | 3 |
| Тема **1.4.** Электрическиецепитрехфазногопеременноготока | **Содержание учебного материала** | | | 2 |
| 1. | Трехфазныйпеременныйток**.** Получение. Основные преимущества трехфазного переменного тока. ЭДС трехфазного переменного тока. | | 2 |
| 2. | Схемысоединениятрехфазныхцепейпеременноготока**.** Схема соединения «звезда», соотношение линейных и фазных напряжений и токов. Схема соединения «треугольник, соотношение линейных и фазных напряжений и токов. | | 2 |
| **Практические занятия** | | | 6 |  |
| 1. | Изучение схемсоединениятрехфазныхцепейпеременноготока**.** | |
| 2. | Расчет трехфазной цепи для симметричной нагрузки при соединении «звездой». | |
| 3 | Расчет трехфазной цепи для симметричной нагрузки при соединении «треугольником» | |
| **Лабораторная работа** | | | 8 |
| 1. | Исследование цепей трёхфазного переменного тока. | |
| 2 | Определение ЭДС трехфазного тока | |  |
| 3 | Исследование схемы соединения «звездой» | |  |
| 4 | Исследование схемы соединения «треугольником» | |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы, подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя Примернаятематикавнеаудиторнойсамостоятельнойработы 1. Подготовка сообщений по темам на выбор преподавателя:  «Виды сопротивлений в цепях переменного тока»;  «Мощность переменного тока»;  «Питание приёмников электрической энергии трёхфазным током».  2.Решение задач по теме: «Законы цепей переменного тока». | | | 6 |
| Раздел **2.** Электрическиемашины |  | | | 4 |
| Тема **2.1.**  Трансформаторы | **Содержание учебного материала** | | | 1 |
| 1. | Принцип действия и устройство однофазного трансформатора. Режимы работы, типы трансформаторов | | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решение задач и упражнений по образцу, подбор материалов, подготовка сообщений и презентаций по изучаемой теме, работа с дополнительной литературой и интернет-ресурсами.  **Примерные темы для подготовки сообщений или презентаций:**   1. Виды трансформаторов. 2. Устройство однофазного трансформатора. 3. Принцип действия однофазного трансформатора. 4. Режимы холостого хода, короткого замыкания однофазного трансформатора и под нагрузкой.   Потери и КПД трансформаторов | | | 1 |  |
| Тема**2.2.**  Электрические машины переменного тока | **Содержание учебного материала** | | | 1 |
| 1. | Устройство, принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Основные параметры и характеристики трехфазного асинхронного двигателя. Методы регулирования частоты вращения трехфазного двигателя. Однофазный асинхронный двигатель. | | 1 |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся**  Проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решение задач и упражнений по образцу, подбор материалов, подготовка сообщений и презентаций по изучаемой теме, работа с дополнительной литературой и интернет-ресурсами, подготовка к зачету.  **Примерные темы для подготовки сообщений или презентаций:**   1. Устройство и основные элементы конструкции трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым и фазным ротором. 2. Принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. 3. Механическая и рабочая характеристики асинхронного двигателя. 4. Условия пуска и методы регулирования частоты вращения асинхронного двигателя, реверсирование.   Охрана труда при эксплуатации электродвигателей | | | 1 |  |
| Раздел **3.** Электрическиеизмерения |  | | | 15 |
| Тема **3.1.** Общиесведенияобизмерениях | **Содержание учебного материала** | | | 2 |
| 1. | | Электроизмерительныеприборы**.** Классификация. Принцип действия и устройство электроизмерительных приборов (приборы магнитоэлектрической системы электромагнитной системы, электродинамической системы, индукционной системы). Способывключенияприборов**.** Измерение напряжений, токов и мощности. Методы расширения пределов измерения. | 2 |
| 2. | | Измерение электрических сопротивлений. Классификация электрических сопротивлений. Измерение средних электрических сопротивлений косвенным методом (амперметра-вольтметра). Измерение средних сопротивлений мостом и омметром. Измерение больших сопротивлений мегомметром. Измерение мощности и энергии. Измерение мощности в цепях постоянного и переменного тока. Измерение мощности в цепях трехфазного тока. Измерение энергии в цепях переменного тока. Счетчики электрической энергии |  | 2 |
| **Лабораторные работы** | | | 6 |  |
|  | | Измерение тока, напряжения и мощности в цепях постоянного тока. |
|  | | Измерение тока, напряжения и мощности в цепях однофазного переменного тока. |
|  | | Измерение тока, напряжения и мощности в цепях трёхфазного переменного тока. |
|  | | **Дифференцированный зачет** | 1 |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы, подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя Примернаятематикавнеаудиторнойсамостоятельнойработы Подготовка сообщений по темам:  «Измерение напряжения (перечень приборов для измерения напряжения, способы включения в схему)»;  «Измерение активной и реактивной мощности»;  «Цифровые приборы»;  «Учёт энергии в однофазных и трёхфазных цепях». | | | 4 |
| **Всего** | | | | **80** |  |

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. — ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. — репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством).

**3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Реализация программы учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета «Электротехника».

Оборудование учебного кабинета:

* посадочные места по количеству обучающихся;
* рабочее место преподавателя;
* комплект учебно-наглядных пособий «Электротехника»;
* объемные модели машин переменного тока, постоянного тока, однофазных и трехфазных трансформаторов;
* резисторы разных типов и мощностей, реостаты, потенциометры;
* различные типы конденсаторов;
* катушки индуктивности;
* измерительные механизмы приборов;
* измерительные приборы: вольтметры, амперметры, ваттметры, омметры, комбинированные приборы;
* проводниковые материалы;
* диэлектрические материалы;
* ферромагнитные материалы.

Технические средства обучения:

* компьютеры с лицензионным программным обеспечением;
* принтер;
* сканер;
* мультимедийное оборудование, экран.

**3.2. Информационное обеспечение обучения**

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

Основные источники:

1. Прошин В.М. «Электротехника». М.: «Академия», 2018.
2. Бутырин П.А..«Электротехника». М.: «Академия», 2018.
3. Фуфаева Л.И. «Электротехника»: учебное пособие, «Академия», 2015.
4. Ярочкина Г.В. Основы электротехники. Учебное пособие для НПО.- М.: ИЦ "Академия", 2013.

Дополнительные источники:

1. Прошин В.М. Рабочая тетрадь к лабораторно-практическим работам по электротехнике. - М.: ОИЦ "Академия", 2013
2. Прошин В.М. Лабораторно-практические работы по электротехнике: НПО. – М.: ОИЦ "Академия", 2013.
3. Ярочкина Г.В. Электротехника: Рабочая тетрадь. Учебное пособие для НПО. – М.: ОИЦ "Академия", 2012.

**ИТЕРНЕТ**-**РЕСУРСЫ**.

<http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_colier/6743/>: (Сайт содержит информацию по разделу: «Основные понятия об электрических цепях постоянного тока и переменного тока»)-дата обращения 28.04.2011г.

<http://fn.bmstu.ru/electro/new_site/lectures/lec%207/main.htm>: (Сайт содержит информацию по разделу: «Электрические измерения и приборы»)- дата обращения 28.04.2011г.

<http://www.ruscable.ru/info/pue/print.html?p=/info/pue/7-6.html>:

(- http://www.college.ru/enportal/physics/content/chapter4/section/paragraph8/the

ory.html: ( Сайт содержит информацию по теме: Электросварочные установки)- дата обращения 28.04.2011г

<http://solutions.3mrussia.ru/wps/portal/3M/ru_RU/EU_ElectricalMarkets/Home/>:

(Сайт содержит информацию по теме «Электротехническое оборудование»)- дата обращения 27.04.2011г

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

**Контроль и оценка** результатов освоения учебной дисциплины осуществляются преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, защиты рефератов или презентаций, на зачете.

|  |  |
| --- | --- |
| **Результаты обучения**  **(освоенные умения, усвоенные знания)** | **Формы и методы контроля и оценки результатов обучения** |
| **умения:**  производить расчет параметров электриче-  ских цепей; собирать электрические схемы и проверять их работу | текущий контроль в форме наблюдения и оценки выполняемых расчетов на практических занятиях, наблюдаемых экспериментов на лабораторных работах; защиты отчетов по лабораторным работам и практическим занятиям |
| **знания:**  методов преобразования электрической энергии; сущности физических процессов,  протекающих в электрических и магнитных цепях ;порядка расчета их параметров | текущий контроль в форме устного или письменного опроса; защиты отчетов по лабораторным работам и практическим занятиям; оценки сообщений или презентаций |