**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

*«****\_\_\_****» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2020 г*.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП. 03 Электротехника и электроника**

***для специальности***

**23.02.04. Техническая эксплуатация подъёмно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям)**

Квалификация **– Техник**

вид подготовки - базовая

Форма обучения - очная

Калуга

2020

Рассмотрено на заседании ЦК

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_г.

Председатель Куприянова В.В./\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/

Рабочая программа учебной дисциплины *ОП.03 Электротехника и электроника* разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) среднего профессионального образования (далее СПО) по специальности *23.02.04* Техническая эксплуатация подъёмно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям) (базовая подготовка), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ №45 от 23.01.2018 г.

**Разработчик программы:**

Фамилия И.О., Леонов В.В., преподаватель Калужского филиала ПГУПС

***Рецензенты:***

Фамилия И.О., Жукова И.И. преподаватель Калужского филиала ПГУПС

*(внутренний рецензент)*

Фамилия И.О., Ефименко В.А. заместитель директора НПО «Сигма»

(*внешний рецензент*)

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | **4** |
| 1. **СТРУКТУРА и содержание учебноЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | **6** |
| 1. **условия реализации учебноЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | **10** |
| 1. **Контроль и оценка результатов Освоения учебноЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | **12** |

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

**1.1. Область применения рабочей программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности *23.02.04* Техническая эксплуатация подъёмно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям) (базовая подготовка).

**1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:**

Учебная дисциплина *Электротехника и электроника* является обязательной частью *Общепрофессионального цикла* программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности *23.02.04* Техническая эксплуатация подъёмно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям).

**1.3**. **Цель и планируемые результаты освоения дисциплины**

Учебная дисциплина *Электротехника и электроника* обеспечивает формирование общих и профессиональных компетенций по всем основным видам деятельности ФГОС СПО по специальности *23.02.04* Техническая эксплуатация подъёмно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям).

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии:

ОК 01;ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК1.1; ПК1.2;ПК 2.3 ,ПК2.4;ПК 3.3, ПК3.4.

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код**  **ПК, ОК** | **Умения** | **Знания** |
| ОК1  0К2  ОК3  ОК4  ОК5  ОК9  ПК1.1  ПК1.2  ПК2.3  ПК2.4  ПК.3.3  ПК3.4 | У1. Рассчитывать основные параметры простых электрических и магнитных цепей;  У2.Производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам;  У3.Собирать электрические схемы постоянного и переменного тока и проверять их работу;  У4.Пользоваться современными электроизмерительными приборами и аппаратами для диагностики электрических цепей. | З1. Физические процессы, протекающих в электрических и магнитных цепях;  З2.Расчет параметров электрических цепей;  З3.Принцип работы электрических машин и электронной техники  З4.Способы включения электроизмерительных приборов и методы измерения электрических величин. |

**1.4 Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:**

Объем образовательной программы обучающегося 144 часа, в том числе:

обязательная часть - 58 часов;

вариативная часть – 86 часов.

Увеличение количества часов рабочей программы за счет часов вариативной части направлено на расширение (углубление) объема знаний по разделам программы.

Объем образовательной программы обучающегося – 144 часа, в том числе:

объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем–134 часа;

самостоятельной работы обучающегося – 4 часа;

экзамен – 6 часов.

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Объем часов** |
| **Объем образовательной программы** | **144** |
| в том числе: | |
| теоретическое обучение | 114 |
| лабораторные занятия | 20 |
| практические занятия | 00 |
| курсовая работа (проект) (если предусмотрено) | 00 |
| Самостоятельная работа обучающегося | 04 |
| **Промежуточная аттестация в форме *экзамена*** | **06** |

**2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся** | **Объем в**  **часах** | **Коды компетенций,**  **формированию которых способствует элемент программы** |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| **Раздел 1. Электротехника** | | 90 |  |
| **Тема 1.1.**  **Электрическое поле** | **Содержание учебного материала** | 6 | ОК1,ОК2,ОК9,  ПК2.1,ПК2.3 |
| Основные характеристики электрического поля. Проводники и диэлектрики. Электроемкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов |
| **Тема 1.2.**  **Электрические цепи постоянного тока** | **Содержание учебного материала** | 12 | ОК1,ОК2,ОК9,  ПК2.1,ПК2.3 |
| Основные понятия постоянного тока. Закон Ома. Расчет простых электрических цепей. Закон Джоуля-Ленца |
| **В том числе лабораторных занятий** | 2 |
| 1. Лабораторное занятие  Проверка закона Ома для участка цепи | 2 |
| **Тема 1.3.Электромагнетизм** | **Содержание учебного материала** | 8 | ОК1,ОК2,ОК9,  ПК2.1,ПК2.3 |
| Магнитное поле и его характеристики. Магнитные свойства материалов. Электромагнитная индукция. Преобразование механической энергии в электрическую. Явление самоиндукции и взаимоиндукции. Вихревые токи. |
| **Тема 1.4. Электрические цепи переменного тока** | **Содержание учебного материала**  Основные характеристики цепей переменного тока. Свойства активного, индуктивного, емкостного элементов  в цепи переменного тока. Методы расчета цепей с активными и реактивнымиэлементами | 8 | ОК1,ОК2,ОК9,  ПК2.1,ПК2.3 |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Реферат. Тема: Расчет цепи переменного тока с параллельным соединением конденсатора и катушки индуктивности. Резонанс токов. | 2 | ОК1,ОК2,ОК9,  ПК2.1,ПК2.3 |
| **Тема 1.5.**  **Трехфазные цепи** | **Содержание учебного материала** | 8 | ОК1,ОК2,ОК9,  ПК2.1,ПК2.3 |
| Соединение обмоток трехфазного генератора. Соединение нагрузки «звездой», «треугольником». Назначение нулевого провода. |
| **Тема 1.6. Электрические**  **измерения** | **Содержание учебного материала** | 4 | ОК1,ОК2,ОК9,  ПК2.1,ПК2.3 |
| Средства измерения электрических величин. Устройство электроизмерительных приборов. Погрешность приборов |
| **Тема 1.7. Трансформаторы** | **Содержание учебного материала** | 4 | ОК1,ОК2,ОК9,  ПК2.1,ПК2.3 |
| Принцип действия и устройство однофазного трансформатора. Режимы работы, типы трансформаторов. |
| **Тема 1.8. Электрические машины переменного тока** | **Содержание учебного материала** | 4 | ОК1,ОК2,ОК9,  ПК2.1,ПК2.3 |
| Устройство, принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Основные параметры и характеристики трехфазного асинхронного электродвигателя. Методы регулирования частоты вращения трехфазного двигателя.  Однофазный асинхронный двигатель |
| **Тема 1.9. Электрические машины постоянного тока** | **Содержание учебного материала** | 26 | ОК1,ОК2,ОК9,  ПК2.1,ПК2.3 |
| Устройство и принцип действия машин постоянного тока: генераторов двигателей. Основные характеристики машин постоянного тока |
| **В том числе лабораторных занятий:** | 16 |
| 1. Исследование цепи постоянного тока с последовательным и параллельным соединением резисторов.  2. Исследование переменного тока с  последовательным соединением активного  сопротивления и индуктивности.  3. Исследование работы трехфазной цепи  при соединении потребителей «звездой».  4. Исследование работы трехфазной цепи  при соединении потребителей  «треугольником»  5. Испытание однофазного трансформатора  6. Испытание трехфазного двигателя с короткозамкнутым ротором  7. Испытание работы генератора постоянного тока.  8. Испытание работы двигателя постоянного тока. | 2  2  2  2  2  2  2  2 |
| **Тема 1.10.**  **Передача и**  **распределение электрической энергии** | **Содержание учебного материала** | 10 | ОК1,ОК2,ОК9,  ПК2.1,ПК2.3 |
| Простейшие схемы электроснабжения. Принципы работы проводов и кабелей. Защитное заземление и защита цепей электроснабжения. Электрические и магнитные элементы автоматики. Электромагнитные реле, контакторы и предохранители. |
| **Раздел 2. Электроника** | | 48 |  |
| **Тема 2.1.**  **Полупроводниковые приборы** | **Содержание учебного материала** | 26 | ОК1,ОК2,ОК9,  ПК2.1,ПК2.3 |
| Электрофизические свойства полупроводников. Принцип работы и применение полупроводниковых диодов, стабилитронов, тиристоров и фотоприборов.  Принцип действия и применение транзисторов. Схема транзисторов включённых с общей базой, общим эмиттером и общим коллектором. Усилители электрических сигналов. Автогенераторы, мультивибраторы, триггеры, генераторы пилообразного напряжения. Осциллограф, устройство и принцип работы. |
| **Тема 2.2. Выпрямители** | **Содержание учебного материала** | 8 | ОК1,ОК2,ОК9,  ПК2.1,ПК2.3 |
| Принципы построения выпрямителей. Схемы и работа выпрямителей. Сглаживающие фильтры. Стабилизаторы напряжения. |
| **В том числе лабораторных занятий:** | 2 |
| 1. Лабораторное занятие. Исследование работы выпрямителя | 2 |
| **Тема 2.3**  Основы микроэлектроники | **Содержание учебного материала** | 10  2 |  |
| Основные направления развития микроэлектроники. Классификация устройств микроэлектроники. Применение. Сигналы цифровых устройств. Алгебра логики. Логические элементы ИЛИ, И, ИЛИ-НЕ, И-НЕ. Триггеры на логических элементах |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Реферат. Тема: «Классификация устройств микроэлектроники. Применение. Сигналы цифровых устройств.» |
| **Промежуточная аттестация**  **Экзамен** | | 6 | ОК 01;ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК1.1; ПК1.2;ПК 2.3 ,ПК2.4;ПК 3.3, ПК3.4. |
| **Всего:** | | 144 |  |

**3. условия реализации учебноЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1. Материально-техническое обеспечение**

Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения: учебная лаборатория *Электротехника и электроника*,

оснащенная оборудованием:

− лабораторные столы;

− наглядные пособия и стенды для выполнения лабораторных работ: щит электро-питания ЩЭ (220 В, 2 кВт) в комплекте с УЗО, «Электрические цепи переменного тока», «Основные законы электротехники», двухлучевой осциллограф, генераторы, вольтметры;

− комплект учебно-методической документации.

**помещение для самостоятельной работы** ***Кабинет Информатики, информационных технологий в профессиональной деятельности****, оснащенная оборудованием:*

*учебно-наглядные пособия:*

*-* информационные стенды.

*характеристика рабочих мест, а также технических средств обучения:*

- ученические парты со скамейками -8 шт., стол преподавателя с тумбой - 1 шт., компьютерные столы - 13 шт., стулья - 30 шт. ,шкафы - 1 шт., классная доска маркерная - 1 шт.,

*технические средства обучения:*

- Компьютеры ПКIntel Core Duo-13 шт.

- ОE Windows XP

- Мультимедийный проектор - 1 шт.

- Принтер - 1 шт.

- Сканер - 1 шт.

Office Professional Plus 2010 МАК, КОМПАС-LT ver3,5,12, WinRar, Win 7-мак, Kaspersky security для бизнеса 2016, пакет прикладных программ: текстовых, табличных, графических и презентационных, подключение к сети филиала, подключение к сети Интернет

**3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации укомплектован печатными и (или) электронными изданиями, рекомендованными для использования в образовательном процессе

**3.2.1. Печатные издания**

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.

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

3. Данилов, И. А. Общая электротехника в 2 ч. Часть 1,часть 2: учебное пособие / И. А. Данилов. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2017

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

1. <https://e.lanbook.com/book/80035>

2. <https://e.lanbook.com/book/80034>

3.[www.biblio-online.ru/book/0D16EDB1-3EBD-4330-9444-2B10331F04C9](http://www.biblio-online.ru/book/0D16EDB1-3EBD-4330-9444-2B10331F04C9), [www.biblio-online.ru/book/7A7D5DE4-0557-48A4-A717-8FDE1677B74F](http://www.biblio-online.ru/book/7A7D5DE4-0557-48A4-A717-8FDE1677B74F)

**3.2.3. Дополнительные источники**

1.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**

Оценка качества освоения учебной дисциплины включает текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий в соответствии с фондом оценочных средств по учебной дисциплине.

| **Результаты обучения** | **Критерии оценки** | **Методы оценки** |
| --- | --- | --- |
| **Уметь:**-  Умение 1.  Рассчитывать основные параметры простых электрических и магнитных цепей.  Умение 2.  .Производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам.  Умение 3.  Собирать электрические схемы постоянного и переменного тока и проверять их работу.  Умение 4.  Пользоваться современными электроизмерительными приборами и аппаратами для диагностики электрических цепей.  **Знания:**  Знание 1.  Физические процессы, протекающих в электрических и магнитных цепях.  Знание 2.  Расчет параметров электрических цепей.  Знание 3.  Принцип работы электрических машин и электронной техники  Знание 4  .Способы включения электроизмерительных приборов и методы измерения электрических величин. | **Оценка «5» «отлично»** - студент показывает полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано отвечает на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы, показывает высокий уровень теоретических знаний.  **Оценка «4» «хорошо»** - студент показывает глубокие знания программного материала, грамотно его излагает, достаточно полно отвечает на поставленный вопрос и дополнительные вопросы, умело формулирует выводы. В тоже время при ответе допускает несущественные погрешности.  **Оценка«3» «удовлетворительно»** - студент показывает достаточные, но не глубокие знания программного материала; при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуется уточняющие вопросы.  **Оценка «2» «неудовлетворительно» -** Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками.  **5» «отлично»** -в работе дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы. Изложение знаний в письменной форме полное, системное в соответствии с требованиями учебной программы. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком с использованием научной терминологии.  **«4» «хорошо»** -в работе дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки. Имеющиеся у обучающегося знания соответствуют минимальному объему содержания предметной подготовки. Изложение знаний в письменной форме полное, системное в соответствии с требованиями учебной программы. Возможны несущественные ошибки в формулировках. Ответ логичен, изложен литературным языком с использованием научной терминологии.  **«3» «удовлетворительно» -** дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Оформление требует поправок, коррекции.  **«2» «неудовлетворительно» -** дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Изложение неграмотно, допущены существенные ошибки. Отсутствует интерес, стремление к добросовестному и качественному выполнению учебных заданий.  «5» - отлично  Выполнено 91-100 % заданий  «4» - хорошо  Выполнено 76-90% заданий  «3» - удовлетворительно  Выполнено 61-75 % заданий  «2» - неудовлетворительно  Выполнено не более 60% заданий  **5» «отлично»** -в самостоятельной работе дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы. Изложение знаний в письменной форме полное, системное в соответствии с требованиями учебной программы. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком с использованием научной терминологии.  **«4» «хорошо»** -в самостоятельной работе дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки. Имеющиеся у обучающегося знания соответствуют минимальному объему содержания  предметной подготовки. Изложение знаний в письменной форме полное, системное в соответствии с требованиями учебной программы. Возможны несущественные ошибки в формулировках. Ответ логичен, изложен литературным языком с использованием научной терминологии.  **«3» «удовлетворительно» -** дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Оформление требует поправок, коррекции.  **«2» «неудовлетворительно» -** дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Изложение неграмотно, возможны существенные ошибки. Отсутствует интерес, стремление к добросовестному и качественному выполнению учебных заданий.  **5» «отлично»** -самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия, ссылаясь на нормативно-правовую базу.  **«4» «хорошо»** -самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия.  **«3» «удовлетворительно» -** в основном решил учебно-профессиональную задачу или задание, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном понятия.  **«2» «неудовлетворительно» -** не решил учебно-профессиональную задачу или задание.  **«5» «отлично»** -глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором обучающийся свободно и уверенно ориентируется; научно-понятийным аппаратом; умение практически применять теоретические знания, высказывать и обосновывать свои суждения. Оценка предполагает грамотное и логичное изложение ответа, обоснование собственного высказывания с точки зрения известных теоретических положений.  **«4» «хорошо»** -обучающийся полно усвоил учебный материал, владеет научно-понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет теоретические знания на практике, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.  **«3» «удовлетворительно» -** обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, в применении теоретических знаний при ответена практико-ориентированные вопросы; не умеет доказательно обосновывать собственные суждения.  **«2» «неудовлетворительно» -** обучающийся имеет разрозненные, бессистемные знания по разделу/ теме, допускает ошибки в определении базовых понятий, искажает их смысл; не может практически применять теоретические знания.  Оценка по промежуточной аттестации носит комплексный характер и включает в себя:   * результаты прохождения текущего контроля успеваемости; * результаты выполнения аттестационных заданий | - устный опрос;  - письменный опрос;  - тесты;  - самостоятельная работа;  - лабораторное занятие;  -контрольная работа;  - экзамен. |