***Приложение II.15***

***к программе СПО 11.02.15 «Инфокоммуникационные сети и системы связи»***

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ОП.07 Энергоснабжение телекоммуникационных систем**

**2022**

**Составитель: Носков Владимир Витальевич, преподаватель ГБПОУ УКРТБ**

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 3. УСЛОВИЯРЕАЛИЗАЦИИПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ |  |

**1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

|  |
| --- |
| Энергоснабжение телекоммуникационных систем |

*наименование дисциплины*

**1.1. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена**

Учебная дисциплина «Энергоснабжение телекоммуникационных систем» принадлежит к общепрофессиональному циклу

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код  ПК, ОК | Умения | Знания |
| OK 01-10  ПК 1.1, 1.2, 1.4,  1.5 - 1.8, 2.1-2.3, 5.1- 5.3 | * обнаруживать и устранять простейшие неисправности в электропитающих установках; * осуществлять мониторинг работоспособности бесперебойных источников питания. | * источники электрической энергии для питания различных устройств, используемых в организациях связи; * электроснабжение и системы электропитания организаций связи. |

**личностные результаты**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Личностные результаты** | **Содержание урока (тема, тип урока, воспитательные задачи)** | **Способ организации деятельности** | **Продукт деятельности** | **Оценка процесса формирования ЛР** |
| ЛР 14 Осознающий и выполняющий требования трудовой дисциплины  ЛР 16 Реализующий техническую эксплуатацию инфокоммуникационных сетей связи  ЛР 17 Реализующий техническую эксплуатацию инфокоммуникационных систем | **Тема:** «Типы и виды заземления промышленной аппаратуры» (4ч.)  **Тип урока:** изучения и первичного закрепления новых знаний и способов деятельности (исследовательская)  *- лабораторная работа*  **Воспитательная задача:**  - формирование уважения к своей будущей профессии  - формирование представления о возможности карьерного роста при условии непрерывного образования  - развитие ответственного отношения к организации и ходу продуктивной деятельности при выполнении лабораторных работ | Практическое выполнение задания по выполнению заземления в используемом оборудовании | Оформленный отчет по выполненной работе  Подготовленное рабочее место с заземленным оборудованием | - эмоциональное отношение к своей будущей профессии  - уровень мотивации проявления стремления работать по своей специальности  - демонстрация личностного интереса к профессиональному росту  -умение эксплуатировать данное оборудование в современных условиях  -навыки работы с заземляющими устройствами |

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

Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем 78 часов

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной деятельности** | **Объем часов** |
| Объем образовательной программы | 78 |
| Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем | 78 |
| в том числе: | |
| - теоретическое обучение | 36 |
| - лабораторные работы(если предусмотрено) | - |
| - практические занятия(если предусмотрено) | 24 |
| - курсовая работа (проект) (если предусмотрено) | - |
| - самостоятельная работа[[1]](#footnote-1) | 6 |
| - промежуточная аттестация (экзамен) | 12 |

**2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Энергоснабжение инфокоммуникационных систем»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)** | **Объем часов** | **Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы** |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| **Введение** | Роль и место знаний по дисциплине «Энергоснабжение телекоммуникационных систем» при освоении смежных дисциплин по специальности и в сфере профессиональной деятельности. Технические способы защиты от поражения электрическим током. | **2** | OK 01-10  ПК 1.1, 1.2, 1.4,  1.5 - 1.8, 2.1-2.3, 5.1- 5.3 |
| **Тема 1.**  Источники электроснабжения предприятий связи | **Содержание учебного материала** | **16** |
| **1 Конструкция и принцип действия трансформаторов. Сердечник и обмотка трансформаторов** | **8** |
| **2. Кислотные аккумуляторы** Предназначение, классификация и устройство кислотных аккумуляторов. Электрохимические реакции в аккумуляторе при заряде и разряде. Основные технические характеристики свинцовых аккумуляторов. |
| **3. Щелочные аккумуляторы** Предназначение, классификация и устройство щелочных аккумуляторов. Основные технические характеристики щелочных аккумуляторов. Особенности эксплуатации щелочных аккумуляторов. |
| **4. Перспективные источники электроснабжения** Электрохимические генераторы (топливные элементы). Термоэлектрические генераторы. Солнечные батареи. Устройство и основные технические характеристики перспективных источников электроснабжения. |
| Домашнее задание: Чтение и анализ лекции, подготовка кроссвордов по пройденной тематике |  |
| **Тематика практических занятий** | **6** |
| Практическое занятие «Расчет трансформаторов малой мощности» | 4 |
| Практическое занятие «Расчет схемы автогенератора» | 2 |
| **Самостоятельная работа:**  - ответы на контрольные вопросы;  - выполнение расчетов. | **2** |
| **Тема 2.**  Вторичные источники тока | **Содержание учебного материала** | **34** | OK 01-10  ПК 1.1, 1.2, 1.4,  1.5 - 1.8, 2.1-2.3, 5.1- 5.3 |
| **1. Выпрямительные устройства (ВУ)**  1.1 Структурная схема выпрямительных устройств (ВУ), назначение элементов схемы. Полупроводниковые диоды: классификация и характеристики. Схемы выпрямления однофазного переменного тока.  1.2 Схемы выпрямления трехфазного переменного тока: работа, временные диаграммы токов и напряжений, основные технические характеристики. Методика расчета и выбор диодов для схем выпрямления. | 20 |
| **2. Сглаживающие фильтры (СФ)**  2.1 Предназначение, классификация и принцип работы СФ. Возникновение пульсаций, их влияние на работу аппаратуры связи.  2.2 Сглаживающие L-фильтры,C-фильтры. Сглаживающие LC- и CLC-фильтры. Сглаживающие RC- и CRC-фильтры. Расчет параметров СФ. |
| **3. Стабилизаторы напряжения и тока**  3.1 Предназначение, классификация и основные технические характеристики стабилизаторов напряжения и тока. Параметрический стабилизатор напряжения: схема, принцип работы, область применения.  3.2 Схема компенсационного стабилизатора с последовательным включением регулирующего элемента. Предназначение элементов схемы. Компенсационные стабилизаторы на базе микросхем.  3.3 Схема компенсационного стабилизатора с параллельным включением регулирующего элемента. Предназначение элементов схемы, достоинства и недостатки компенсационных стабилизаторов.  3.4 Импульсные стабилизаторы напряжения. Схема силовой части импульсного стабилизатора: назначение элементов, работа, способы уменьшения помех, достоинства и недостатки. |
| **4. Преобразователи напряжения и тока**  4.1 Предназначение, классификация и область применения в аппаратуре связи преобразователей напряжения и тока. Схемы транзисторных преобразователей: основные элементы, принцип работы, достоинства и недостатки.  4.2 Использование инверторов в системах электроснабжения аппаратуры связи. Автономный транзисторный инвертор (ИАТ): назначение, схема, работа. |
| Домашнее задание: Чтение и анализ лекции, подготовка кроссвордов по пройденной тематике |  |
| **Тематика практических занятий** | **12** |
| Практическое занятие «Расчет однополупериодного однофазного выпрямителя» | 2 |
| Практическое занятие «Расчет двухполупериодного однофазного мостового выпрямителя» | 2 |
| Практическое занятие «Расчет LC и RC сглаживающих фильтров» | 4 |
| Практическое занятие «расчет регулирующего элемента» | 2 |
| Практическое занятие «Расчет источника Uдоп» | 2 |
| **Самостоятельная работа:**  - ответы на контрольные вопросы;  - выполнение расчетов. | **2** |
| **Тема 3.** Выпрямительные устройства, применяемые для электроснабжения телекоммуникационных систем | **Содержание учебного материала** | **2** | OK 01-10  ПК 1.1, 1.2, 1.4,  1.5 - 1.8, 2.1-2.3, 5.1- 5.3 |
| **1. Выпрямительные устройства серии ВУК и ВУТ**  Предназначение, классификация, структурные схемы выпрямителей ВУК и ВУТ. Основные технические характеристики и особенности эксплуатации выпрямителей ВУК и ВУТ, применяемых для электроснабжения аппаратуры электросвязи. | 2 |
| Домашнее задание: Чтение и анализ лекции, подготовка кроссвордов по пройденной тематике |  |
| **Тема 4.** Электроснабжение телекоммуникационной аппаратуры | **Содержание учебного материала** | **12** | OK 01-10  ПК 1.1, 1.2, 1.4,  1.5 - 1.8, 2.1-2.3, 5.1- 5.3 |
| **1. Системы электроснабжения аппаратуры электросвязи**  Классификация установок связи и технические требования к их оборудованию. Способы обеспечения бесперебойного и гарантированного электроснабжения аппаратуры связи. Системы бесперебойного питания переменного и постоянного тока. Техническое обслуживание системы электроснабжения аппаратуры связи. | 4 |
| **2. Надежность устройств и систем электроснабжения телекоммуникационной аппаратуры**  Основы теории надежности. Показатели надежности устройств и систем электроснабжения. Эксплуатация устройств и систем электроснабжения телекоммуникационной аппаратуры. |
| Домашнее задание: Чтение и анализ лекции, подготовка кроссвордов по пройденной тематике |  |
| **Тематика практических занятий** | **6** |
| Практическое занятие «Расчет и выбор оборудования установок бесперебойного питания» | 4 |
| Практическое занятие «Принцип организации дистанционного питания. Мониторинг работоспособности бесперебойных источников питания» | 2 |
| **Самостоятельная работа:**  - ответы на контрольные вопросы;  - выполнение расчетов. | **2** |
| **Промежуточная аттестация (экзамен)** | | **12** |  |
| **Всего** | | **78** |  |

# **3. условия реализации программы ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

Реализация программы модуля предполагает наличие электромонтажной и слесарной мастерской.

Оборудование электромонтажной мастерской:

- Стол электромонтажный-10 шт.

- Паяльная станция -10 шт.

- Источником питания – 10 шт.

- Дымоуловитель – 5 шт.

- Лампа бестеневая для рабочих мест – 10 шт.

- Генератор универсальный – 10 шт.

- Осциллограф цифровой – 10 шт.

- Мультиметр – 10 шт.

- Станок фрезерный для изготовления плат PROTOMAT S63 – 1 шт.

- Кресло компьютерное – 14шт.

Оборудование слесарной мастерской:

Станок фрезерный 2 шт

Станок токарный 1 шт

Станок точильный 1 шт

Станок сверлильный 2 шт

Верстак -5 шт

Тиски – 5 шт.

Набор инструмента (Молоток, ножовка по металлу, напильник, ключи гаечные, пассатижи) -5 шт.

Технические средства обучения:

- Рабочее место (ПК, монитор, мышь, клавиатура) (аппаратное обеспечение: не менее 2 сетевых плат, процессор не ниже Corei5, оперативная память объемом не менее 16 Гб; HD 1000 Gb – 2 шт.

- Проектор, крепление, экран – 1 шт.

**3.2. Информационное обеспечение обучения**

Основные источники:

1 Ситников, А.В. Электротехнические основы источников питания: учебник/ А.В. Ситников.- М.: Академия, 2017.- 240 с (<http://znanium.com/catalog/product/567081>)

2 Новикова Е.Л. Энергоснабжение телекоммуникационных систем (1 -е изд.) 2019

**Электронные издания (электронные ресурсы)**

**1.** [www.promsv.ru](http://www.promsv.ru)

2. <http://znanium.com>

**Дополнительные источники**

1. Гейтенко Е. Н. Источники вторичного электропитания. Схемотехника и расчет: учебник. – М.: Солон-Пресс, 2008. – 448 с.
2. Конюхова Е. А. Электроснабжение обьектов: учебное пособие. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 320 с.ISBN 978-5-7695-6578-6

Электропитание устройств и систем телекоммуникаций: Учебное пособие для вузов / В.М. Бушуев, В.А. Деминский, Л.Ф. Захаров и др. - М.: Горячая линия - Телеком, 2011. - 384 с.: ил. - ISBN 978-5-9912-0077-6

1. ГОСТ 14209 – 85 «Трансформаторы силовые масляные общего назначения»
2. ГОСТ 11677 – 85 «Трансформаторы силовые. Общие технические требования»
3. ГОСТ 20243 – 84 СТ СЭВ «Методика расчета трансформаторов»
4. ГОСТ 21703 – 76 «Фильтры сглаживающие»
5. ГОСТ 26830-86 «Преобразователи электроэнергии»
6. ГОСТ 26282-84 «Основные параметры преобразователей»
7. ГОСТ 26567-85 «Преобразователи электроэнергии»
8. ГОСТ IEC 62040-1-2013
9. ГОСТ Р МЭК 62040-1-2-2009
10. ГОСТ Р 50571.5.52-2011/МЭК «Электроустановки низковольтные»
11. ГОСТ 10518-88 «Электроустановки»
12. ГОСТ 50575-95/МЭК 60839-1-1 «Производственное оборудование»
13. ГОСТ 18142.1-85 «Выпрямители и полупроводниковые с мощностью свыше 5кВт. Общие технические условия»

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

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения студентами индивидуальных заданий, проектов, исследований.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)** | **Критерии оценки** | **Формы и методы контроля и оценки результатов обучения** |
| **Умения:** |  |  |
| Уметь:  - обнаруживать и устранять простейшие неисправности в электропитающих установках; | «Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.  «Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.  «Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.  «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. | Наблюдение за выполнением практических заданий № 1-4.  Оценка выполнения практических заданий № 1-4.  Выполнение индивидуальных заданий различной сложности |
| - осуществлять мониторинг работоспособности бесперебойных источников питания. | Наблюдение за выполнением практических заданий № 1-4.  Оценка выполнения практических заданий № 1-4.  Выполнение индивидуальных заданий различной сложности |
| **Знания:** |  |
| - источники электрической энергии для питания различных устройств, используемых в организациях связи; | Тестирование по теме 1-4.  Дифференцированный зачет в форме итогового тестирования. |
| - электроснабжение и системы электропитания организаций связи. | Тестирование по теме 1-4.  Дифференцированный зачет в форме итогового тестирования. |

Приложение 1

Обязательное

**КОНКРЕТИЗАЦИЯ ДОСТИЖЕНИЯ ЛИЧНОСТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ**

**Специальность** 11.02.09 МТС

2 **курс**

ОП.7 Энергоснабжение телекоммуникационных систем

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Личностные результаты** | **Содержание урока (тема, тип урока, воспитательные задачи)** | **Способ организации деятельности** | **Продукт деятельности** | **Оценка процесса формирования ЛР** |
| ЛР 14 Осознающий и выполняющий требования трудовой дисциплины  ЛР 16 Реализующий техническую эксплуатацию инфокоммуникационных сетей связи  ЛР 17 Реализующий техническую эксплуатацию инфокоммуникационных систем | **Тема:** «Типы и виды заземления промышленной аппаратуры» (4ч.)  **Тип урока:** изучения и первичного закрепления новых знаний и способов деятельности (исследовательская)  *- лабораторная работа*  **Воспитательная задача:**  - формирование уважения к своей будущей профессии  - формирование представления о возможности карьерного роста при условии непрерывного образования  - развитие ответственного отношения к организации и ходу продуктивной деятельности при выполнении лабораторных работ | Практическое выполнение задания по выполнению заземления в используемом оборудовании | Оформленный отчет по выполненной работе  Подготовленное рабочее место с заземленным оборудованием | - эмоциональное отношение к своей будущей профессии  - уровень мотивации проявления стремления работать по своей специальности  - демонстрация личностного интереса к профессиональному росту  -умение эксплуатировать данное оборудование в современных условиях  -навыки работы с заземляющими устройствами |

1. Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией с соответствии с требованиями ФГОС СПО в пределах объема учебной дисциплины в количестве часов, необходимом для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренных тематическим планом и содержанием учебной дисциплины. [↑](#footnote-ref-1)