Министерство образования и науки Челябинской области

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

«**Южно-Уральский государственный технический колледж**»

ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## **ПМ.03Организация и выполнение работ**

## **по монтажу и наладке электрических сетей**

для специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация

электрооборудования промышленных и гражданских зданий

Квалификация – \_техник\_

Челябинск, 2019

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Программа составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта СПО по специальности 08.02.09  Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий, а также в соответствии с требованиями работодателей | ОДОБРЕНО  Предметной (цикловой)  комиссией  протокол № \_\_\_\_\_\_  от «\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2019 г.  Председатель ПЦК  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Чиняева С.А | УТВЕРЖДАЮ  Заместитель директора по НМР  \_\_\_\_\_\_\_\_\_Т.Ю. Крашакова  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_ г. |

Автор: Ябыков Кайрат Жумартович, преподаватель ГБПОУ «ЮУрГТК»

Гнетова Светлана Николаевна, преподаватель ГБПОУ «ЮУрГТК»

Согласовано: Пережогин А.А., директор ООО "ЮжУралЭлектроМонтаж-5"

***СОДЕРЖАНИЕ***

|  |  |
| --- | --- |
| ***1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ*** | **4** |
| ***2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ*** | **9** |
| ***3.  УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ*** | **24** |
| ***4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)*** | **26** |

***1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ***

***1.1. Область применения программы***

Программа профессионального модуля является частью основной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 08.02.09Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий для квалификации «***техник***».

***1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля***

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить вид профессиональной деятельности Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрических сетей и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции:

***Спецификация профессиональных компетенций***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***Формируемые***  ***компетенции*** | ***Практический опыт*** | ***Умения*** | ***Знания*** |
| ***ПК 3.1.*** Организовывать и производить монтаж воздушных и кабельных линий с соблюдением технологической последовательности | в организации и выполнении монтажа электрических сетей | выполнять монтаж воздушных и кабельных линий в соответствии с проектом производства работ, рабочими чертежами, требованиями нормативных документов и техники безопасности;  - анализировать нормативные документы при составлении технологических карт на монтаж воздушных и кабельных линий;  - анализировать нормативные документы при составлении технологических карт на монтаж электрических сетей. | - требования приемки строительной части под монтаж линий;  - государственные, отраслевые и нормативные документы по монтажу и приемо-сдаточным испытаниям электрических сетей;  - номенклатуру наиболее распространенных воздушных проводов, кабельной продукции и электромонтажных изделий;  - технологию работ по монтажу воздушных и кабельных линий в соответствии с современными нормативными требованиями. |
| ***ПК 3.2.*** Организовывать и производить наладку и испытания устройств воздушных и кабельных линий | в организации и выполнении наладки электрических сетей | - выполнять приемо-сдаточные испытания;  - оформлять протоколы по завершению испытаний. | - методы наладки устройств воздушных и кабельных линий. |
| ***ПК 3.3.*** Организовывать и производить эксплуатацию электрических сетей | в организации и выполнении эксплуатации электрических сетей | - проводить технические измерения на различных этапах эксплуатации электрических сетей;  - оформлять документации для организации работ по результатам испытаний электрических сетей. | - правила технической эксплуатации электрических сетей;  - условия приемки в эксплуатацию. |
| ***ПК 3.4*** Участвовать в проектировании электрических сетей | в проектировании электрических сетей | - составлять отдельные разделы проекта производства работ;  - выполнять расчет электрических нагрузок электрических сетей, осуществлять выбор токоведущих частей на разных уровнях напряжения;  - выполнять проектную документацию с использованием персонального компьютера. | - номенклатуры наиболее распространенных воздушных проводов, кабельной продукции и электромонтажных изделий;  - основных методов расчета и условий выбора электрических сетей;  - технических характеристик элементов линий электропередачи и технические требования, предъявляемые к их работе;  - конструктивных особенностей и технических характеристик трансформаторных подстанций и распределительных пунктов, применяемых на сетях 0,4-20 кВ. |

***Спецификация общих компетенций***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Шифр и наименование*  *компетенций* | *Умения* | *Знания* |
|
| ***ОК 01.Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам*** | - распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;  - анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;  - правильно определить и найти информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;  - составить план действия,  - определить необходимые ресурсы;  - владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;  - реализовать составленный план;  - оценить результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника). | - актуального профессионального и социального контекста, в котором приходится работать и жить;  - основных источников информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте.  - актуальных стандартов выполнения работ в профессиональной и смежных областях;  - актуальных методов работы в профессиональной и смежных сферах. |
| ***ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности*** | - определять задачи поиска информации;  - определять необходимые источники информации;  - планировать процесс;  - структурировать получаемую информацию;  - выделять наиболее значимое в перечне информации;  - оценивать практическую значимость результатов;  - оформлять результаты поиска. | - номенклатуру информационных источников применяемых в профессиональной деятельности  - приемы структурирования информации;  - формат оформления результатов поиска информации. |
| ***ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие*** | - определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности. | - содержание актуальной нормативно-правовой документации;  - современную научную и профессиональную терминологию;  - возможные траектории профессионального развития и самообразования. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Шифр инаименование*  *компетенций* | *Умения* | *Знания* |
| ***ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами*** | - организовывать работу коллектива и команды;  - взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами. | - психологию коллектива;  - психологию личности;  - основы проектной деятельности. |
| ***ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста*** | - использовать языковые, коммуникативные, этические нормы современного русского языка и культуры речи в профессиональном общении;  - составлять документы, относящиеся к будущей профессиональной деятельности;  - устанавливать речевой контакт и корректировать его в соответствии с ситуацией общения и коммуникативным намерением;  - строить собственную монологическую и диалогическую речь, руководствуясь правилами эффективного общения. | - основы теории устной и письменной коммуникации в различных сферах общения; |
| ***ОК 06.Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей*** | - соблюдение гражданских норм, общечеловеческих ценностей;  - демонстрация поведения гражданина-патриота | - сущности гражданско-патриотической позиции, об- щечеловеческих ценностей;  - значимости профессиональной деятельности по специальности. |
| ***ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях*** | - соблюдать нормы экологической безопасности;  - определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности. | - правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности;  - основных ресурсов задействованных в профессиональной деятельности;  - пути обеспечения ресурсосбережения. |
| ***ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности*** | - применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;  - использовать современное программное обеспечение. | - современных средств и устройств информатизации;  - программного обеспечения в профессиональной деятельности;  - порядка их применения . |
| ***ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке*** | - понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые),  - понимать тексты на базовые профессиональные темы;  - участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;  - строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;  - кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые);  - писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы | - правил построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;  - основных общеупотребительных глаголов (бытовая и профессиональная лексика);  - лексического минимума, относящегося к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности;  - особенностей произношения;  - правил чтения текстов профессиональной направленности. |

**1.3. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля**

Объем образовательной нагрузки – 298 часов,

Из них во взаимодействии с преподавателем:– 298 часов,

на МДК: – 180 часов,

теоретическое обучение –114 часов,

лабораторные и практические работы –66 часов,

курсовое проектирование – 0 часов,

на практики: учебную – 0 часов,

производственную – 108 часов,

экзамены и консультации (в том числе на экзамен по модулю) – 10 часов,

самостоятельная работа –0 часов*.*

***2. СТРУКТУРА и содержание профессионального модуля***

***2.1. Структура профессионального модуля***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Коды*  *профессиональных, общих*  *компетенций* | *Наименования разделов профессионального*  *модуля[[1]](#footnote-2)\** | *Объем*  *образовательной нагрузки* | *Объем времени, отведенный на освоение*  *междисциплинарного курса (курсов)* | | | | | | | *Практика* | |
| *Обязательные аудиторные учебные занятия* | | | | | *Консультации и экзамены* | *внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа* | *учебная*  *часов* | *Производственная*  *часов(если предусмотрена рассредоточенная практика)* |
| *всего,*  *часов* | | *в т.ч.лабора-торные работы и практические занятия, часов* | *в т.ч., курсовой проект (работа)\*,*  *часов* | |
| *1* | *2* | *3* | *4* | | *5* | *6* | | *7* | *8* | *9* | *10* |
| *ПК 3.4*  *ОК 01-ОК 07,*  *ОК 09 – ОК 10* | **Раздел 1.Проектирование внешнего электроснабжения промышленных и гражданских зданий** | ***90*** | ***90*** | | ***36*** | ***-*** | | ***-*** | ***-*** |  | *-* |
| *ПК 3.1,*  *ОК 01-ОК 07,*  *ОК 09 – ОК 10* | **Раздел 2. Организация и производство работ по монтажу электрических сетей** | ***56*** | ***56*** | | ***20*** | ***-*** | | ***-*** | ***-*** |  | *-* |
| *ПК 3.2,*  *ОК 01-ОК 07,*  *ОК 09 – ОК 10* | **Раздел 3Организация и выполнение работ по наладке электрических сетей** | ***30*** | ***30*** | | ***10*** |  | |  |  |  | *-* |
| *ПК 3.3,*  *ОК 01-ОК 07,*  *ОК 09 – ОК 10* | **Раздел 4Организация и производить эксплуатацию электрических сетей** | ***4*** | ***4*** | | ***-*** | ***-*** | | ***-*** | ***-*** |  | *-* |
| *ПК 3.1*  *ПК 3.2*  *ПК 3.3*  *ПК 3.4*  *ОК 01-ОК 07,*  *ОК 09 – ОК 11* | **Производственная практика (по профилю специальности)**, часов | ***108*** |  | | | | | | | | ***108*** |
| *Экзамен по модулю* | | ***10*** | |  | | | | ***10*** |  | | |
|  | ***Всего:*** | ***298*** | ***180*** | | ***66*** | | ***-*** | ***10*** | ***-*** |  | ***108*** |

***2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)*** | ***Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)*** | | ***Объем часов*** |
| ***1*** | ***2*** | | ***3*** |
| **Раздел 1Проектирование внешнего электроснабжения промышленных и гражданских зданий** | | | ***90*** |
| **МДК03.01 Внешнее электроснабжение промышленных и гражданских зданий** | | | **90** |
| **Тема 1.1. Основные понятия о системах внешнего электроснабжения** | ***Содержание*** |  | ***26*** |
| **1. Определения основных элементов системы внешнего электроснабжения**  Определение и назначение систем внешнего электроснабжения. Основные элементы систем внешнего электроснабжения: электростанция, независимый источник питания, воздушная линия электропередач, кабельная линия электропередач, электрическая сеть, трансформаторная подстанция, потребитель электрической энергии. Условные обозначения элементов систем внешнего электроснабжения в схемах электроснабжения. Понятие «шкала номинальных напряжений». Шкала номинальных напряжений в сетях внешнего электроснабжения и области применения напряжений. | ***2*** |  |
| **2. Режимы работы нейтрали в установках напряжением выше 1 кВ**  Схемы соединения обмоток трансформаторов. Режимы и особенности работы нейтралей трансформаторов. Принцип выбора режима работы нейтрали электроустановки. | ***2*** |
| **3. Графики и картограммы электрических нагрузок**  Назначение графиков и картограмм электрических нагрузок. Основные величины графиков и картограмм электрических нагрузок. | ***3*** |
| **4. Понятие о надежности электроснабжения и качестве электрической энергии в системах внешнего электроснабжения**  Категории электроприемников и обеспечение надежности электроснабжения согласно ПУЭ. Основные принципы электроснабжения. Понятие качества электрической энергии. Показатели качества электроэнергии согласно ГОСТ 32144-2013. | ***3*** |
| **5. Распределение электроэнергии в сетях напряжением выше 1 кВ. Общие требования при проектировании схем внешнего электроснабжения**  Структурные схемы распределения электроэнергии по промышленным предприятиям и в городских электрических сетях. Классификация сетей напряжением выше 1 кВ. Конструкции линий электропередачи и основные элементы: кабели, провода, опоры, изоляторы. Применение кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена и самонесущих изолированных проводов. Токопроводы высокого напряжения. Влияние условий окружающей среды на выбор способа прокладки электрических сетей. Расчет и выбор сечения проводников. Правила выполнения генеральных планов объектов.  Использование компьютерных графических редакторов для построения генеральных планов. | ***3*** |
| **6. Наружное освещение**  Источники света, установка осветительных приборов и опор. Питание установок наружного освещения. Выполнение и защита сетей наружного освещения.  Расчет наружного освещения. Управление освещением | ***3*** |
| **7. Потери мощности и электроэнергии в основных элементах системы внешнего электроснабжения**  Потери мощности и электроэнергии в линиях электропередачи. Потери мощности и электроэнергии в силовых трансформаторах.  Причины потерь и способы их снижения. Требования ПУЭ к минимальному сечению проводов воздушных линий электропередачи по условиям короны. Расчет потерь мощности и электроэнергии в линиях и трансформаторах. Понятие времени использования максимума нагрузки (Тм) и времени максимальных потерь мощности (τм). | ***3*** |
| **8. Короткие замыкания в электроустановках напряжением выше 1 кВ**  Короткие замыкания в электроустановках. Виды коротких замыканий. Физическая сущность процесса короткого замыкания. Причины, последствия и способы устранения коротких замыканий в сетях напряжением выше 1 кВ. Методика расчетов токов короткого замыкания.  Электродинамическое и термическое действия токов КЗ и последствия этих воздействий на электрооборудование. Способы ограничения токов короткого замыкания. | ***3*** |
| ***Лабораторные занятия*** | | ***-*** |
| ***Практические занятия*** | | ***10*** |
| 1. Выполнение генерального плана объекта с использованием компьютерных графических редакторов | |
| 2. Расчет наружного освещения | |
| 3. Расчет токов короткого замыкания в электрических сетях напряжением выше 1 кВ | |
| ***Контрольные работы*** | | ***-*** |
| **Тема 1.2.Системы внешнего электроснабжения** | ***Содержание*** |  | ***12*** |
| **1. Устройство и конструктивное выполнение сетей выше 1 кВ**  Виды электрических сетей промышленных предприятий. Конструктивное выполнение электрических сетей. Виды схем электроснабжения. Их достоинства и недостатки. Трансформаторные подстанции и распределительные устройства в сетях выше 1 кВ. Выбор способа прокладки электрических сетей согласно ПУЭ. | ***3*** |  |
| **2. Общие сведения о схемах электроустановок**  Основные требования к главным схемам электроустановок. Схемы электрических соединений на стороне 6-10, 35 кВ и выше. | ***3*** |
| **3. Главные схемы подстанций**  Общие сведения. Схемы тупиковых, ответвительных, проходных и мощных узловых подстанций. Схемы электроснабжения собственных нужд подстанций. Выбор числа и мощности трансформаторов на подстанции. | ***3*** |
| **4. Конструкция и основное электрооборудование закрытых распределительных устройств подстанций**  Размещение РУ на территориях подстанций. Требования к конструкциям ЗРУ. Конструкции ЗРУ 6-10 кВ с одной системой шин. Конструкции ЗРУ 35-220 кВ. | ***3*** |
| **5. Комплектные распределительные устройства высокого напряжения**  Конструкции КРУ внутренней и наружной установки. Комплектные трансформаторные подстанции. | ***3*** |
| **6. Конструкция и основное электрооборудование открытых распределительных устройств подстанций**  Требования к конструкциям ОРУ. Конструкции ОРУ. Основное электрооборудование ОРУ. | ***3*** |
| **7. Выбор электрических аппаратов и токоведущих частей в сетях напряжением выше 1 кВ по условиям короткого замыкания**  Необходимость проверки токоведущих частей и аппаратов на действие токов короткого замыкания. Алгоритм проверки и выбора токоведущих частей и аппаратов по токам короткого замыкания. | ***3*** |
| **8. Расчет электрических нагрузок предприятия**  Назначение расчетов электрических нагрузок. Виды мощностей учитываемых в расчете электрических нагрузок. Влияние потерь мощности в трансформаторах и электрических сетях на электрические нагрузки предприятия. Понятие коэффициента одновременности максимумов силовой нагрузки, правила его определения. Использование коэффициента одновременности максимумов силовой нагрузки при расчете электрических нагрузок предприятия. | ***3*** |
| ***Лабораторные занятия*** | | ***-*** |
| ***Практические занятия*** | | ***8*** |
| 1. Выполнение схем трансформаторных подстанций с использованием компьютерных графических редакторов | |
| 2. Выбор электрических аппаратов и токоведущих частей в сетях напряжением выше 1 кВ по условиям короткого замыкания | |
| 3. Расчет электрических нагрузок предприятия | |
| ***Контрольные работы*** | | ***-*** |
| **Тема 1.3 Проектирование городских электрических сетей** | ***Содержание*** |  | ***6*** |
| **1. Устройство и конструктивное выполнение городских электрических сетей**  Виды и конструктивное выполнение электрических сетей. Выбор способа прокладки электрических сетей согласно ПУЭ. Схемы электроснабжения, их достоинства и недостатки. | ***3*** |  |
| **2. Расчетные электрические нагрузки микрорайонов, жилых и общественных зданий**  Назначение расчетов электрических нагрузок. Методы расчета электрических нагрузок.  Понятия и определение расчетной электрической нагрузки жилого дома (общественного здания) и расчетной электрической нагрузки микрорайона. | ***3*** |
| **3. Расчет городских электрических сетей**  Выбор электрооборудования распределительных устройств и трансформаторных подстанций. Выбор числа и мощности трансформаторов на подстанциях. Выбор сечения проводников городских электрических сетей. | ***3*** |
| ***Лабораторные занятия*** | | ***-*** |
| ***Практические занятия*** | | ***6*** |
| 1. Выполнение схем городских электрических сетей с использованием компьютерных графических редакторов | |
| 2. Расчет электрических нагрузок микрорайона. Выбор числа и мощности трансформаторов подстанций | |
| ***Контрольные работы*** | | ***-*** |
| **Тема 1.4 Релейная защита и автоматизация систем внешнего электроснабжения** | ***Содержание*** |  | ***10*** |
| **1. Основные понятия и виды релейных защит**  Назначение релейной защиты и основные требования, предъявляемые к ней. Устройство и принцип действия различных видов реле (реле тока, напряжения, времени, указательных, промежуточных, сопротивления, направления мощности).  Виды релейных защит: максимальная токовая, токовая отсечка, дифференциальная токовая защита, газовая защита, защита от замыканий на землю и принцип их действия. Оперативный ток в схемах релейной защиты (постоянный, переменный). Схемы соединения вторичных обмоток трансформатора тока (звезда, неполная звезда). Расчет тока срабатывания максимальной токовой защиты и токовой отсечки. | ***3*** |
| **2. Защита отдельных элементов систем электроснабжения**  Релейная защита силовых трансформаторов. Релейная защита воздушных и кабельных линий Релейная защита высоковольтных двигателей. Основные схемы и принцип действия защит. | ***3*** |
| **3. Схемы управления, учета и сигнализации**  Дистанционное управление и сигнализация на подстанциях. Назначение, устройство и основные аппараты управления, блокировки безопасности. Виды учета электроэнергии. | ***3*** |
| **4. Автоматизация систем электроснабжения**  Виды, назначение и основные требования к устройствам автоматики в системах электроснабжения. Принципиальные схемы: автоматического ввода резерва (АВР), автоматического повторного включения (АПВ), автоматической разгрузки по частоте (АЧР) и автоматической разгрузки по току (АРТ). Диспетчеризация и автоматизация в системах электроснабжения.**Зачет.** | ***3*** |
| ***Лабораторные занятия*** | | ***12*** |
| 1. Исследование схем включения вторичных обмоток трансформаторов тока | |
| 2. Испытание реле тока, напряжения, времени, направления мощности и сопротивления | |
| 3. Испытание релейной защиты высоковольтного двигателя | |
| 4. Испытание релейной защиты понижающего трансформатора | |
| ***Практические занятия*** | | ***-*** |
| ***Контрольные работы*** | | ***-*** |
| ***Консультации к экзамену*** | | | ***-*** |
| ***Экзамен по МДК03.01*** | | | ***-*** |
| **Самостоятельная работа студентов** | | | ***0*** |
| **Раздел 2 Организация и производство работ по монтажу электрических сетей** | | | ***56*** |
| **МДК 03.02. Монтаж и наладка электрических сетей.** | | | **56** |
| **Тема 2.1 Монтаж кабельных и воздушных линий электропередач** | ***Содержание*** |  | ***16*** |
| 1. **Монтаж кабельных линий электропередач**   Состав проектной документации на прокладку кабельных линий. Классификация кабельных линий по способу прокладки. Прокладка кабелей в кабельных сооружениях: в каналах, в туннелях, в блоках, по эстакадам и в галереях. Прокладка кабельной линии в траншее. Особенности технологии монтажа кабеля из сшитого полиэтилена. Технические требования, предъявляемые к прокладке кабелей в зимнее время. Механизация электромонтажных работ. Типы муфт и их маркировка. Монтаж кабельных муфт внутренней и наружной установок отечественных и зарубежных фирм производителей. Технология разделки концов кабелей и применяемые инструменты. Соединение и оконцевание жил кабелей. Правила техники безопасности при монтаже кабельных линий. | ***2*** |  |
| **2. Монтаж воздушных линий электропередач до 1000В**  Состав проектной документации на монтаж воздушных линий электропередач (ЛЭП). Элементы воздушных ЛЭП: опоры, изоляторы, провода. Порядок монтажа воздушных ЛЭП напряжением до 1000В. Особенности монтажа линий изолированными проводами (ВЛИ). Правила техники безопасности при монтаже воздушных линий электропередачи. | ***2*** |
| **3. Монтаж воздушных линий электропередач выше 1000В**  Состав проектной документации на монтаж воздушных линий электропередач (ЛЭП). Элементы воздушных ЛЭП.  Порядок монтажа воздушных ЛЭП напряжением выше 1000В. Разметка трасс. Сборка и установка опор. Раскатка проводов, монтаж изоляторов, натяжка и крепление проводов, маркировка опор, установка плакатов по технике безопасности и знаков безопасности.  Преимущества воздушных линий изолированными проводами (ВЛИ). Технология монтажа ВЛ самонесущим изолированным проводом (СИП). Правила техники безопасности при монтаже воздушных линий электропередачи | ***2*** |
| ***Лабораторные занятия*** | | ***4*** |
| 1. Методы определения мест повреждения кабельных линий | |
| 1. Монтаж воздушной линии самонесущим изолированным проводом | |
| ***Практические занятия*** | | ***6*** |
| 1. Составление технологической карты монтажа кабельной линии до 10кВ | |
| 2. Составление технологической карты монтажа кабельной муфты | |
| 3. Составление рабочей документации на монтаж различных видов ВЛ. | |
| ***Контрольные работы*** | | ***-*** |
| **Тема 2.2Монтаж электрооборудования трансформаторных подстанций и распределительных пунктов** | ***Содержание*** |  | ***12*** |
| 1. **Монтаж оборудования трансформаторных подстанций**   Приемка помещений под монтаж от строительных организаций.  Способы доставки электрооборудования в монтажную зону.  Монтаж силовых трансформаторов, комплектных распределительных устройств напряжением 6-10 кВ, распределительных щитов 0,4 кВ.  Монтаж ошиновки подстанции. Обработка и заготовка шин по эскизам. Монтаж наружного и внутреннего контуров заземления. Правила техники безопасности при монтаже оборудования. | ***3*** |  |
| **2. Монтаж оборудования закрытых распределительных устройств подстанций**  Проектная документация на монтаж оборудования распределительных устройств. Предмонтажная проверка и хранение электрооборудования распределительных пунктов. Приемка строительной части помещений РП под монтаж. Способы доставки электрооборудования в монтажную зону. Монтаж высоковольтного электрооборудования закрытых распределительных устройств. Ошиновка закрытых распределительных устройств.  Монтаж заземления и заземляющих устройств. Монтаж комплектных распределительных устройств (КРУ) внутренней и наружной установки. Методы безопасного ведения электромонтажных работ. | ***3*** |
| **3. Монтаж оборудования открытых распределительных устройств подстанций**  Приемка строительной части под монтаж оборудования открытых распределительных устройств (ОРУ). Особенности монтажа ОРУ. Монтаж ошиновки. Правила техники безопасности при производстве работ. | ***3*** |
| ***Лабораторные занятия*** | | ***4*** |
| 1. Монтаж комплектного распределительного устройства напряжения 6-10 кВ. | |
| 1. Монтаж коммутационной аппаратуры открытого распределительного устройства | |
| ***Практические занятия*** | | ***4*** |
| 1. Составление технологической карты монтажа комплектного распределительного устройства наружной установки (КРУН). | |
| 2. Составление технологической карты монтажа закрытого распределительного устройства (ЗРУ). | |
| ***Контрольные работы*** | | ***-*** |
| **Тема 2.3Сдача – приемка электромонтажных работ** | ***Содержание*** |  | ***8*** |
| 1. **Подготовка приемо-сдаточной документации**   Испытания электроустановок в процессе монтажа.  Приемосдаточные испытания электрооборудования после монтажа.  Формы приемосдаточной документации на отдельные виды электромонтажных работ. Оформление приемосдаточных документов. | ***2*** |  |
| **2. Сдача выполненных работ**  Состав комиссии, участвующей в сдаче-приемке электромонтажных работ. Проверка качества электромонтажных работ, соответствия требованиям правил устройств электроустановок, строительным нормам и правилам. Документы, предъявляемые комиссии. | ***2*** |
| ***Лабораторные занятия*** | | ***-*** |
| ***Практические занятия*** | | ***2*** |
| 1. Изучение и составление приемосдаточной документации на воздушные и кабельные линии | |
| ***Контрольные работы*** | | ***-*** |
| **Раздел 3Организация и выполнение работ по наладке электрических сетей** | | | ***30*** |
| **МДК 03.02. Монтаж и наладка электрических сетей.** | | | **30** |
| **Тема 3.1 Испытание и наладка выключателей напряжением свыше 1000 В.** | ***Содержание*** |  | ***10*** |
| 1. **Испытания и наладка выключателей**   Виды выключателей. Измерение сопротивления изоляции. Испытание электрической прочности изоляции, вводов. Измерение собственного времени включения и отключения выключателей. Измерение скорости движения подвижных контактов; проверка действия механизма свободного расцепления; Напряжение срабатывания приводов выключателей; испытание многократными включениями и отключениями. Испытания и наладка комплектных распределительных устройств. | ***3*** |  |
| ***Лабораторные занятия*** | | ***8*** |
| 1. Снятие вольт-амперной характеристики ограничителя напряжения | |
| 1. Определение индуктивного сопротивления сдвоенного реактора | |
| 1. Наладка оборудования КРУ | |
| 1. Наладка коммутационной аппаратуры | |
| ***Практические занятия*** | | ***-*** |
| ***Контрольные работы*** | | ***-*** |
| **Тема 3.2 Испытания силовых кабельных линий** | ***Содержание*** |  | ***6*** |
| 1. **Испытания кабельных линий**   Проверка целости жил и фазировка кабелей. Измерение сопротивления изоляции. Испытание кабелей повышенным напряжением промышленной частоты. Определение активного сопротивления жил. Измерение сопротивления заземления. | ***3*** |  |
| ***Лабораторные занятия*** | | ***-*** |
| ***Практические задания*** | | ***2*** |
| 1. Оформление протоколов по результатам испытаний кабельных линий. | |
| ***Контрольные работы*** | | ***-*** |
| **Тема 3.3 Проверка и настройка защиты прямого действия линий напряжением 6-10 кВ.** | ***Содержание*** |  | ***4*** |
| 1. **Проверка и настройка защиты линий**   Общие сведения. Проверка вторичных цепей трансформаторов тока. Проверка коэффициента возврате реле. Проверка правильности взаимодействия схем защиты и сигнализации. Проверка защиты в полной схеме первичным током на рабочей установке. | ***2*** |  |
| ***Лабораторные занятия*** | | ***-*** |
| ***Практические задания*** | | ***-*** |
| ***Контрольные работы*** | | ***-*** |
| **Раздел 4Организация и производить эксплуатацию электрических сетей** | | | ***4*** |
| **МДК 03.02. Монтаж и наладка электрических сетей.** | | | **4** |
| **Тема 4.1 Эксплуатация электрических сетей** | ***Содержание*** |  | ***4*** |
| **1. Эксплуатация ВЛ и КЛ**  Сдача в эксплуатацию КЛ и ВЛ. Порядок технического обслуживания. **Зачет.** | ***2*** |  |
| ***Лабораторные занятия*** | | ***-*** |
| ***Практические задания*** | | ***-*** |
| ***Контрольные работы*** | | ***-*** |
| ***Консультации к экзамену*** | | | ***-*** |
| ***Экзамен по МДК03.02*** | | | ***-*** |
| **Самостоятельная работа студентов** | | | ***0*** |
| **Производственная практика**  **Виды работ**  Участие в оценке качества электрической энергии.  Участие в мероприятиях по ограничению токов короткого замыкания.   1. Участие в работе бригады с планами объектов. 2. Участие в работе бригады со схемами распределительных устройств. 3. Участие в работе бригады со схемами электроснабжения собственных нужд подстанций. 4. Знакомство с видами и конструктивным исполнением электрических сетей по рабочим чертежам 5. Знакомство с конструктивным исполнением схем релейной защиты. 6. Участие в работе бригады со схемами релейной защиты, управления, учета, сигнализации и автоматизации систем электроснабжения. 7. Участие в подготовительных работах и монтаже линий электропередач. 8. Участие в составлении рабочей документации на монтаж линий электропередач 9. Участие в подготовительных работах и монтаже электрооборудования трансформаторных подстанций и распределительных устройств. 10. Участие в составлении рабочей документации на монтаж электрооборудования трансформаторных подстанций и распределительных устройств. 11. Участие в мероприятиях по проверке качества выполненных электромонтажных работ и их соответствия требованиям нормативных документов. 12. Участие в испытаниях электроустановок в процессе монтажа. 13. Участие в приемо-сдаточных испытаниях. 14. Участие в оформлении приемосдаточных документов. 15. Участие в наладке электрооборудования распределительных устройств. 16. Участие в оформлении рабочей документации по наладке электрооборудования 17. Участие в испытаниях силовых кабельных линий. 18. Участие в оформлении протоколов по результатам испытаний кабельных линий 19. Участие в работах бригады по проверке и настройке защиты прямого действия линий напряжением 6-10 кВ. 20. Участие в оформлении рабочей документации с результатами проведенной проверки и настройки. | | | **108** |
| ***Экзамен по модулю*** | | | ***8*** |
| ***Консультации к экзамену по модулю*** | | | ***2*** |
| ***Всего*** | | | ***298*** |

*.*

***3.  УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ***

***3.1. Материально-техническое обеспечение***

Для реализации программы профессионального модуля колледж располагает лабораториями «Монтажа, эксплуатации и ремонта электрооборудования промышленных и гражданских зданий», «Программирования микропроцессорных устройств» и электромонтажным полигоном.

Лаборатории и рабочие места обучающихся в лабораториях оборудованы:

- рабочими местами для преподавателя и обучающихся;

- комплектами учебно-методической документации;

- наглядными пособиями (планшетами, макетами);

- ТСО:

а) TFT телевизоры;

б) МФУ форматов А4 и А3;

в) кодоскоп;

г) мобильное АРМ преподавателя.

- лабораторный стенд «Монтаж электрооборудования»;

- лабораторный стенд «Электроснабжение промышленных предприятий».

Для реализации программы профессионального модуля колледж организует обязательную производственную практику на различных производственных объектах.

***3.2. Информационное обеспечение обучения***

***Основные источники (печатные):***

1. Троицкий А.И. Электромонтажник электрических сетей и электрооборудования : учеб. пособие / Феникс, 2017. – 409 с. : ил. – (Среднее профессиональное образование)
2. ГОСТ 2.105-95. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам.
3. ГОСТ 2.109-73\* Единая система конструкторской документации. Основные требования к чертежам.
4. ГОСТ 2.301-68 Единая система конструкторской документации. Форматы.
5. ГОСТ 2.302-68 Единая система конструкторской документации. Масштабы.
6. ГОСТ 2.316-2008 Единая система конструкторской документации. Правила нанесения надписей, технических требований и таблиц на графических документах.
7. ГОСТ 2.702-2011 Единая система конструкторской документации. Правила выполнения электрических схем
8. ГОСТ 2.732-68 Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в схемах. Источники света.
9. ГОСТ 26522-85 Короткие замыкания в электроустановках. Термины и определения.
10. ГОСТ 32144-2013. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.
11. Правила устройства электроустановок – 7-е издание с изменен, испр. и доп. – Ч.: ИСЦ Дизайн-Бюро, 2004.
12. СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная версия СНиП 23-05-95\*.
13. СП 256.1325800.2016 Электроустановки жилых и общественных зданий. Правила проектирования и монтажа

***Дополнительные источники:***

1. Справочное пособие по МДК 02.02 «Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий» ПМ.02 «Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий» по МДК 03.01 «Внешнее электроснабжение промышленных и гражданских зданий». ПМ.03 «Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрических сетей» для специальности 08.02.09 «Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий» [Текст] / ГБПОУ «ЮУрГТК» ;С.Н.Гнетова. – Челябинск, 2018 – 124 с.
2. Электрооборудование, шинопроводы, электромонтажные изделия, инструменты и механизмы [Текст] : справочник / ООО "Электромонтаж". – 5-е изд., перераб. и доп. – М. :Информ. науч.-производств. агентство, 2010. – 367 с. : ил.

***Электронные:***

1. <http://dom.sustec.ru>Электронный образовательный ресурс МДК03.01 Внешнее электроснабжение промышленных и гражданских зданий ПМ.03 Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрических сетей (разработчик Гнетова С.Н.).
2. <http://electrichelp.ru>
3. https://electrohobby.ru

***3.3. Организация образовательного процесса***

Освоению данного модуля предшествует освоение:

1. общепрофессиональных учебных дисциплин

* ОП.01 Техническая механика
* ОП.02 Инженерная графика
* ОП.03 Электротехника
* ОП.04 Основы электроники

Для реализации содержания МДК предусмотрено проведение лекционных, комбинированных, практических и лабораторных занятий. Практические занятия могут проводиться в подгруппах и предусматривают выполнение и оформление отчетов.

Производственная практика проводится согласно графика на предприятиях и организациях по профилю специальности концентрированно.

Обязательным условием допуска к экзамену по модулю является успешное прохождение промежуточной аттестации по всем структурным элементам профессионального модуля.

***3.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса***

Педагогические кадры, обеспечивающие обучение по междисциплинарным курсам в рамках данного профессионального модуля – преподаватели МДК- имеют высшее образование соответствующее профилю модуля, не реже 1 раза в три года проходят курсы повышения квалификации и стажировки на профильных предприятиях или организациях, один из трех преподавателей имеет опыт работы на предприятиях и в организациях по профилю подготовки.

Руководство практикой осуществляют преподаватели – руководители практик, дипломированные специалисты в области, соответствующей профилю модуля, один из трех преподавателей имеет опыт работы на предприятиях и в организациях по профилю подготовки.

Руководители практики от предприятий (организаций) - представители организации, на базе которой проводится практика: дипломированные специалисты с образованием, соответствующим профилю специальности.

**4. Контроль и оценка результатов освоения**

**профессионального модуля (по разделам)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Профессио-нальные компетенции | Оцениваемые знания и умения, действия | Методы оценки (указываются типы оценочных заданий и их краткие характеристики, например, практическое задание, в том числе ролевая игра, ситуационные задачи и др.; проект; экзамен, в том числе – тестирование, собеседование) | Критерии  оценки |
| ПК 3.1. Организовывать и производить монтаж воздушных и кабельных линий с соблюдением технологической последовательности | *Знания*  - требования приемки строительной части под монтаж линий;  - государственные, отраслевые и нормативные документы по монтажу и приемо-сдаточным испытаниям электрических сетей;  - номенклатуру наиболее распространенных воздушных проводов, кабельной продукции и электромонтажных изделий;   * - технологию работ по монтажу воздушных и кабельных линий в соответствии с современными нормативными требованиями. | *Тестирование* | *75% правильных ответов* |
| *Умения*   * выполнять монтаж воздушных и кабельных линий в соответствии с проектом производства работ, рабочими чертежами, требованиями нормативных документов и техники безопасности; * анализировать нормативные документы при составлении технологических карт на монтаж воздушных и кабельных линий; * анализировать нормативные документы при составлении технологических карт на монтаж электрических сетей. | Практические задания, лабораторные работы, зачет | "5" - работа выполнена в соответствии с требованиями ГОСТ, приведены порядок расчетов и результаты расчетов в таблицах, построены все графики, указаны единицы измерения; схема собрана правильно  "4"-работа выполнена в соответствии с требованиями ГОСТ, порядок расчетов приведен не полностью, результаты расчетов в таблицах присутствуют, построены все графики, указаны не все единицы измерения; схема собрана с ошибками, но исправлены самостоятельно;  "3" - работа выполнена не в соответствии с требованиями ГОСТ, не приведен порядок расчетов, только результаты расчетов в таблицах, построены все графики, не указаны единицы измерения; схема собрана с ошибками и исправить самостоятельно не способен |
| *Действия*  организация и выполнение монтажа электрических сетей | Выполнение учебно-производственных заданий | "3" - выполняет типовые профессиональные задачи при консультационной поддержке;  "4" - самостоятельно выполняет типовые профессиональные задачи. Для решения нестандартных задач требуется консультационная помощь;  "5" - все профессиональные (типовые и нестандартные) профессиональные задачи выполняет самостоятельно |
| ПК 3.2. Организовывать и производить наладку и испытания устройств воздушных и кабельных линий | *Знания*  - методы наладки устройств воздушных и кабельных линий. | *Тестирование* | *75% правильных ответов* |
| *Умения*  - выполнять приемо-сдаточные испытания;   * оформлять протоколы по завершению испытаний. | Практические задания, лабораторные работы, зачет | "5" - работа выполнена в соответствии с требованиями ГОСТ, приведены порядок расчетов и результаты расчетов в таблицах, построены все графики, указаны единицы измерения; схема собрана правильно  "4"-работа выполнена в соответствии с требованиями ГОСТ, порядок расчетов приведен не полностью, результаты расчетов в таблицах присутствуют, построены все графики, указаны не все единицы измерения; схема собрана с ошибками, но исправлены самостоятельно;  "3" - работа выполнена не в соответствии с требованиями ГОСТ, не приведен порядок расчетов, только результаты расчетов в таблицах, построены все графики, не указаны единицы измерения; схема собрана с ошибками и исправить самостоятельно не способен |
| *Действия*  организация и выполнение наладки электрических сетей | Выполнение учебно-производственных заданий | "3" - выполняет типовые профессиональные задачи при консультационной поддержке;  "4" - самостоятельно выполняет типовые профессиональные задачи. Для решения нестандартных задач требуется консультационная помощь;  "5" - все профессиональные (типовые и нестандартные) профессиональные задачи выполняет самостоятельно |
| ПК 3.3. Организовывать и производить эксплуатацию электрических сетей | *Знания*   * правила технической эксплуатации электрических сетей; * условия приемки в эксплуатацию. | *Тестирование* | *75% правильных ответов* |
| *Умения*  - проводить технические измерения на различных этапах эксплуатации электрических сетей;   * оформлять документации для организации работ по результатам испытаний электрических сетей. | Зачет | "5" - работа выполнена в соответствии с требованиями ГОСТ, приведены порядок расчетов и результаты расчетов в таблицах, построены все графики, указаны единицы измерения; схема собрана правильно  "4"-работа выполнена в соответствии с требованиями ГОСТ, порядок расчетов приведен не полностью, результаты расчетов в таблицах присутствуют, построены все графики, указаны не все единицы измерения; схема собрана с ошибками, но исправлены самостоятельно;  "3" - работа выполнена не в соответствии с требованиями ГОСТ, не приведен порядок расчетов, только результаты расчетов в таблицах, построены все графики, не указаны единицы измерения; схема собрана с ошибками и исправить самостоятельно не способен |
| *Действия*   * организация и выполнение эксплуатации электрических сетей | Выполнение учебно-производственных заданий | "3" - выполняет типовые профессиональные задачи при консультационной поддержке;  "4" - самостоятельно выполняет типовые профессиональные задачи. Для решения нестандартных задач требуется консультационная помощь;  "5" - все профессиональные (типовые и нестандартные) профессиональные задачи выполняет самостоятельно |
| ПК 3.4 Участвовать в проектировании силового и осветительного электрооборудования | *Знания*  - номенклатуры наиболее распространенных воздушных проводов, кабельной продукции и электромонтажных изделий;  - основных методов расчета и условий выбора электрических сетей;  - технических характеристик элементов линий электропередачи и технические требования, предъявляемые к их работе;  - конструктивных особенностей и технических характеристик трансформаторных подстанций и распределительных пунктов, применяемых на сетях 0,4-20 кВ. | *Тестирование* | *75% правильных ответов* |
| *Умения*  - составлять отдельные разделы проекта производства работ;  - выполнять расчет электрических нагрузок электрических сетей, осуществлять выбор токоведущих частей на разных уровнях напряжения;  - выполнять проектную документацию с использованием персонального компьютера. | Практические задания, зачет | "5" - работа выполнена в соответствии с требованиями ГОСТ, приведены порядок расчетов и результаты расчетов, указаны единицы измерения; правильно разработана схема  "4"-работа выполнена в соответствии с требованиями ГОСТ, порядок расчетов приведен не полностью, результаты расчетов представлены не полностью, указаны не все единицы измерения; схема разработана с ошибками, которые исправлены обучающимся самостоятельно;  "3" - работа выполнена не в соответствии с требованиями ГОСТ, не приведен порядок расчетов, представлены только результаты расчетов, не указаны единицы измерения; схема разработана не полностью и с ошибками, которые обучающийся исправить самостоятельно не способен. |
| *Действия*   * проектирование электрических сетей | Выполнение учебно-производственных заданий | "3" - выполняет типовые профессиональные задачи при консультационной поддержке;  "4" - самостоятельно выполняет типовые профессиональные задачи. Для решения нестандартных задач требуется консультационная помощь;  "5" - все профессиональные (типовые и нестандартные) профессиональные задачи выполняет самостоятельно |

1. [↑](#footnote-ref-2)