

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ «САРОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ ИМЕНИ ДВА-
ЖДЫ ГЕРОЯ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА БОРИСА ГЛЕБОВИЧА МУЗРУКО-
ВА»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**ПМ.02 Организация и выполнение работ по монтажу и наладке элек-
трооборудования промышленных и гражданских зданий**

для специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудо-
вания промышленных и гражданских зданий

Профиль обучения: технологический

Саров
2022 г.

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальностям среднего профессионального образования (далее – СПО) **08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий**

Организация-разработчик: ГБПОУ СПТ им.Б. Г.Музрукова

Разработчик:

Богданович Е.С. преподаватель спецдисциплин ГБПОУ СПТ им.Б.Г.Музрукова

СОГЛАСОВАНО
Протокол № 1 от «30» 09 2022 г.
Председатель МК
Р.М. Сунгатуллина Р.М. Сунгатуллина

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по УР
О.Н. Тарасова О.Н. Тарасова
«30» 09 2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

| | стр. |
|--|------|
| 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ПМ.02) | 4 |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ПМ.02) | 8 |
| 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ПМ.02) | 21 |
| 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ПМ.02) (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ) | 25 |

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ 02

Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий

1.1 Область применения программы

Программа профессионального модуля является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 08.02.09 **Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий** в части освоения вида профессиональной деятельности (ВПД):

Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий

Программа профессионального модуля обеспечивает подготовку специалистов в области организации и проведения работ по монтажу элементов и узлов электрических сетей, систем и электрооборудования, контролю качества работы при наличии среднего (полного) общего образования.

1.2. Цели и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности ВД 02: **Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий** и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции.

1.2.1. Перечень общих компетенций

| Код | Наименование общих компетенций |
|------------|--|
| ОК 01 | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам. |
| ОК 02 | Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности. |
| ОК 03 | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие. |
| ОК 04 | Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами. |
| ОК 05 | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста. |
| ОК 06 | Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей. |
| ОК 07 | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях. |
| ОК 08 | Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности. |
| ОК 09 | Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности. |
| ОК 10 | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранных языках.. |

1.2.2. Перечень профессиональных компетенций

| Код | Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций |
|------------|--|
| ПК 2.1 | Организовывать и производить монтаж силового электрооборудования промышленных и гражданских зданий с соблюдением технологической последовательности. |
| ПК 2.2 | Организовывать и производить монтаж осветительного электрооборудования промышленных и гражданских зданий с соблюдением технологической последовательности. |
| ПК 2.3 | Организовывать и производить наладку и испытания устройств электрооборудования промышленных и гражданских зданий. |
| ПК 2.4 | Участвовать в проектировании силового и осветительного электрооборудования. |

1.2.3. В результате освоения профессионального модуля студент должен:

| | |
|---------------------------------|---|
| иметь практический опыт: | <ul style="list-style-type: none">- организации и выполнения монтажа и наладки электрооборудования;участия в проектировании электрооборудования промышленных и гражданских зданий; |
| уметь: | <ul style="list-style-type: none">- составлять отдельные разделы проекта производства работ;- анализировать нормативные правовые акты при составлении технологических карт на монтаж электрооборудования;- выполнять монтаж силового и осветительного электрооборудования в соответствии с проектом производства работ, рабочими чертежами, требованиями нормативных документов и техники безопасности;- выполнять приемо-сдаточные испытания;- оформлять протоколы по завершению испытаний;- выполнять работы по проверке и настройке электрооборудования;- выполнять расчет электрических нагрузок;- осуществлять выбор электрооборудования на разных уровнях напряжения;- подготавливать проектную документацию на объект с использованием персонального компьютера; |
| знать: | <ul style="list-style-type: none">- требования приемки строительной части под монтаж электрооборудования;- отраслевые нормативные документы по монтажу электрооборудования;- номенклатуру наиболее распространенного электрооборудования, кабельной продукции и электромонтажных изделий;- технологию работ по монтажу электрооборудования в соответствии с современными нормативными требованиями;- методы организации проверки и настройки электрооборудования;- нормы приемо-сдаточных испытаний электрооборудования;- перечень документов, входящих в проектную документацию;- основные методы расчета и условия выбора электрооборудования;- правила оформления текстовых и графических документов |

1.3. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

всего – 736 часов, в том числе:

на освоение МДК – 696 часов, включая:

учебной нагрузки обучающегося – 274 часов;

лабораторно-практических работ – 212 часов,

курсовой проект 30 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 4 часа;

учебной и производственной практики – 180 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ПМ.01)

2.1. Структура профессионального модуля

| Коды профессиональных компетенций | Наименования разделов профессионального модуля* | Суммарный объем нагрузки | Объем профессионального модуля, час. | | | | | | | |
|-----------------------------------|---|--------------------------|---|--|---|---------------------|----------------|--|------------------------|---|
| | | | Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем | | | | | Практики Учебная, часов Производственная, часов | Самостоятельная работа | |
| | | | Обучение по МДК | | | | | | | |
| | | | Всего, часов | в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов | в т.ч., курсовая работа (проект), часов | Консультации, часов | Экзамен, часов | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| ПК 2.1 – 2.2 ОК 1 – 10 | Раздел 1. Организация и производство монтажа силового и осветительного электрооборудования промышленных и гражданских зданий | 212 | 192 | 78 | 30 | 12 | 6 | | | 2 |
| ПК 2.4 ОК 1 – 10 | Раздел 2 Проектирование силового электрооборудования промышленных и гражданских зданий | 162 | 160 | 66 | - | | | | | 2 |
| ПК 2.3 ОК 1 – 10 | Раздел 3 Организация и выполнение работ по наладке и испытаниям устройств электрооборудования промышленных и гражданских зданий | 164 | 164 | 68 | - | | | | | - |
| | Учебная практика | 72 | 72 | | | | | | 72 | |
| | Производственная практика | 108 | 108 | | | | | | 108 | |
| | Консультации (к кв.экзамену) | 12 | | | | 12 | | | | |
| | Квалификационный экзамен | 6 | | | | | 6 | | | |
| | Всего: | 736 | 696 | 212 | 30 | 24 | 12 | 180 | | 4 |

2.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ 02)

| Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены) | Объем в часах | Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы | | |
|---|--|---|---|---------------------------------|-----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| Раздел 1. Организация и производство монтажа силового и осветительного электрооборудования промышленных и гражданских зданий | | 212 | | | |
| МДК 02.01. Монтаж электрооборудования промышленных и гражданских зданий | | 192 | | | |
| Тема 1.1 Подготовка и организация электромонтажных работ | Содержание учебного материала | | 28 | ПК 2.1- ПК2.4 ОК 01-ОК 10 | |
| | 1. | Нормативные документы и рабочая документация. Требования к зданиям и сооружениям, сдаваемым в монтаж. Контроль качества электромонтажных работ. | | | |
| | 2. | Проект подготовки и производства электромонтажных работ (ППР). Оперативное планирование. | | | |
| | 3. | Организация рабочих мест электромонтажников. Инструмент, приспособления и механизмы, используемые электромонтажником. Сведения о материалах и электромонтажных изделиях | | | |
| | 4. | Технология создания контактных соединений электросваркой, термитной или пропано-кислородной сваркой. Соединения стальных заземляющих проводников | | | |
| | 5. | Технология соединения пластмассовых оболочек кабелей | | | |
| | 6. | Технология контактных соединений опрессованием пайкой. | | | |
| | 7. | Приемо-сдаточные испытания электрооборудования после монтажа и прием в эксплуатацию. | | | |
| | 8. | Современные условия производства электромонтажных работ и техника безопасности. Требования безопасности при сварочных работах | | | |
| | Практические работы | | | | 12 |
| | 1. | Ознакомление с видами электромонтажных работ, инструментом и оборудованием. | | | |
| 2. | Монтаж электрического контакта проводов | | | | |
| 3. | Изучение нормативной и рабочей документации на электромонтажные работы | | | | |
| Тема 1.2. Монтаж силового и осветительного электрооборудования промышленных и гражданских зданий | Содержание учебного материала | | 132 | ПК 2.1- ПК2.4 ОК 01-ОК 10 | |
| | 1. | Инженерная подготовка монтажа электрического и электромеханического оборудования | | | |
| | 2. | Виды электропроводок. Технология монтажа открытых электропроводок | | | |
| | 3. | Технология монтажа скрытых электропроводок | | | |
| | 4. | Технология монтажа электропроводок на лотках и в коробах. Технология монтажа электропроводок в трубах | | | |
| | 5. | Классификация кабелей и кабельных сетей по конструктивным признакам | | | |
| | 6. | Технология монтажа кабельных линий. Технология разделки концов кабелей | | | |
| | 7. | Технология монтажа соединительных муфт на кабелях напряжением до 10 кВ | | | |
| | 8. | Технология монтажа концевых муфт наружной установки на кабелях напряжением до 10 кВ | | | |
| | 9. | Технология монтажа концевых муфт и заделок внутренней установки на кабелях напряжением до 10 кВ | | | |
| | 10. | Воздушные линии электропередачи напряжением до 10кВ | | | |
| 11. | Технология монтажа линий электропередачи напряжением до 1 кВ | | | | |

| | | | |
|----------------------------|---|-----------------|--|
| 12 | Технология монтажа линий электропередачи напряжением до 10 кВ | | |
| 13 | Электрические источники света. Осветительная арматура | | |
| 14 | Технология монтажа светильников общего применения. Технология монтажа взрывозащищенных светильников | | |
| 15 | Технология монтажа электроустановочных устройств | | |
| 16 | Приемка помещений под монтаж комплектных трансформаторных подстанций. | | |
| 17 | Предмонтажная проверка трансформатора, установка и подключение вводов. Монтаж трансформаторов | | |
| 18 | Общие требования к установке приборов, аппаратов, конструкций распределительных устройств, прокладке шин, проводов и кабелей. Технология монтажа аппаратов и распределительных устройств в электропомещениях, производственных помещениях и на открытом воздухе | | |
| 19 | Монтаж высоковольтных выключателей и коммутационной аппаратуры. | | |
| 20 | Комплектные трансформаторные подстанции внутренней установки. Комплектные трансформаторные подстанции наружной установки | | |
| 21 | Технология монтажа комплектных трансформаторных подстанций | | |
| 22 | Общие сведения о конденсаторных установках и схемах их соединения. Технология защиты и монтажа конденсаторных установок | | |
| 23 | Оборудование комплектных распределительных устройств внутренней установки напряжением выше 1 кВ | | |
| 24 | Механизмы и инструменты, необходимые для монтажа РП. Монтаж открытых шинопроводов (токопроводов). Монтаж закрытых шинопроводов. | | |
| 25 | Технология монтажа комплектных распределительных устройств внутренней установки | | |
| 26 | Технология монтажа комплектных распределительных устройств наружной установки (КРУН) | | |
| 27 | Оборудование и технология монтажа открытых распределительных устройств и подстанций на напряжение до 35 кВ. Предмонтажная проверка и хранение оборудования. | | |
| 28 | Монтаж цеховых троллеев. Технология монтажа вторичных цепей. Внутрицеховые кабельные прокладки | | |
| 29 | Монтаж электрических двигателей. Установка и выверка электродвигателя при ремонтной передаче. Выверка электродвигателя при соединении с производственным механизмом муфтой. | | |
| 30 | Технология монтажа электрических машин, прибывающих с заводов-изготовителей в собранном и разобранном виде. | | |
| Всего за 5 семестр | | 88 часов | |
| 6 семестр | | 2 | |
| 31 | Монтаж пускорегулирующей аппаратуры, щитов и силовых шкафов. | | |
| Практические работы | | 60 | |
| 4. | Выполнение технологической карты монтажа осветительной электропроводки. | | |
| 5 | Составление и чтение электрических схем осветительных электроустановок.. | | |
| 6 | Составление технологической карты соединения кабеля муфтами. | | |
| 7 | Технология монтажа распределительных шинопроводов. | | |
| 8 | Выполнение монтажа осветительных проводок и установочной электроаппаратуры | | |
| 9 | Изучение условных обозначений кабельных и воздушных линий на чертежах, планах и схемах. | | |
| 10 | Определение марок изоляторов, расшифровка марок изоляторов. | | |
| 11 | Выполнение дыропробивных работ с помощью ручного и электроинструмента | | |
| 12 | Ознакомление с процессом сушки и очистки трансформаторного масла, заливка масла. | | |
| 13. | Изучение комплектных трансформаторных подстанции внутренней установки | | |
| 14 | Изучение комплектных трансформаторных подстанции наружной установки | | |
| 15 | Разработка технологической карты монтажа трансформатора | | |

ПК 2.1-
ПК2.4
ОК 01-ОК
10

| | | | | |
|---|--------------------------------------|---|------------------|------------------------------|
| | 16 | Монтаж коммутационных аппаратов, распределительных устройств и вторичных цепей в установках напряжением до 1000 в | | |
| | 17 | Монтаж трансформаторных подстанций | | |
| | 18 | Вводы линий электропередачи до 1 кв в здания. | | |
| Тема 1.3 Монтаж электрооборудования, обеспечивающего электробезопасность | Содержание учебного материала | | 12 | ПК 2.1-ПК2.4 ОК 01-ОК 10 |
| | 1 | Заземление и защитные меры безопасности | | |
| | 2 | Технология выполнения работ по устройству заземления | | |
| | 3 | Монтаж наружного и внешнего контуров заземления. | | |
| | Практические работы | | 6 | |
| | 19 | Расчет защитного заземления | | |
| Курсовое проектирование | | | 30 | |
| 1. Монтаж электрооборудования ремонтно-механического цеха 2. Монтаж электрооборудования кузнечно - прессового цеха и ЭО механизма передвижного мостового крана 3. Монтаж электрооборудования электромеханического цеха и ЭО фрикционного пресса 4. Монтаж электрооборудования автоматизированного цеха и ЭО ленточного транспортера 5. Монтаж электрооборудования механического цеха тяжелого машиностроения и ЭО вентиляционной установки 6. Монтаж электрооборудования цеха обработки корпусных деталей и ЭО сверлильного станка 7. Монтаж электрооборудования механического цеха серийного производства и ЭО пассажирского лифта 8. Монтаж электрооборудования насосной станции и ЭО насосной установки 9. Монтаж электрооборудования учебных мастерских и ЭО токарного станка 10. Монтаж электрооборудования цеха механической обработки деталей и ЭО механизма подъема мостового крана 11. Монтаж электрооборудования инструментального цеха и ЭО фрезерного станка 12. Монтаж электрооборудования механического цеха и ЭО автоматизированной компрессорной установки 13. Монтаж электрооборудования цеха металлоизделий и ЭО печи сопротивления 14. Монтаж электрооборудования участка механосборочного цеха и ЭО расточного станка 15. Монтаж электрооборудования цеха металлорежущих станков и ЭО механизма раздвижных ворот 16. Монтаж электрооборудования участка сварки и ЭО сварочного выпрямителя 17. Монтаж электрооборудования прессового участка цеха и ЭО кривошипного пресса 18. Монтаж электрооборудования участка токарного цеха и ЭО кондиционера 19. Монтаж электрооборудования строительной площадки и ЭО грузового лифта 20. Монтаж электрооборудования узловой распределительной подстанции и ЭО нагревателя трансформаторного масла 21. Монтаж электрооборудования комплекса томатного сока и ЭО сортировочного конвейера 22. Монтаж электрооборудования гранитной мастерской и ЭО котловой установки душа 23. Монтаж электрооборудования деревообрабатывающего цеха и ЭО согласованно движущихся конвейеров 24. Монтаж электрооборудования шлифовального цеха и ЭО механизма подъема ворот 25. Монтаж электрооборудования комплекса овощных закусочных консервов и ЭО роликового конвейера (рольганга) | | | | |
| Итого за 6 семестр | | | 106 часов | |
| Самостоятельная работа при изучении раздела 1 ПМ 02. | | | | |
| Подготовка к контролю знаний с использованием конспекта, учебной и специальной технической литературы. | | | 2 | |
| Подготовка к практическим занятиям. | | | | |
| Составление технологических карт. | | | | |
| ИТОГО : | | | 192 | |
| Консультации | | | 12 | |
| Экзамен | | | 6 | |
| Всего | | | 212 | |
| Раздел 2 Проектирование силового электрооборудования промышленных и гражданских зданий | | | 162 | |
| МДК 02.02. Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий | | | 160 | |
| Тема 2.1. Системы электро-снабжения | Содержание | | 12 | ПК 2.1- ПК2.4 ОК 01-ОК 10 |
| | 1 | Понятие о системах электроснабжения. Шкала номинальных напряжений. Структура энергетических систем. Определение основных элементов энергетической системы | | |

| | | | | |
|---|--|--|-----------|-----------------------------|
| | 2 | Управление электроэнергетическими системами. Структура потребителей и понятие о графиках их электрических нагрузок. Преимущества объединения электроэнергетических систем | | |
| | 3 | Схемы соединения обмоток трансформаторов. Режимы работы нейтрали трансформаторов и особенности сетей с глухозаземленной и изолированной нейтралью. Принцип выбора режима работы нейтрали различных напряжений. | | |
| | 4 | Режим работы нейтрали в установках напряжением до 1 кВ | | |
| | 5 | Классификация электрических станций и режимы их работы. Принцип действия и устройство тепловых, атомных и гидравлических электростанций. Нетрадиционные способы получения электрической энергии | | |
| | Лабораторные работы | | | |
| 1 | Основные схемы осветительных электрических сетей промышленного предприятия | 2 | | |
| Тема 2.2. Проектирование внутрицехового электроснабжения | Содержание | | 60 | ПК 2.1-ПК2.4 ОК 01-ОК 10 |
| | 1. | Потребители электроэнергии силовые и осветительные. Характеристика и режимы их работы. Классификация электроприемников по роду тока, по напряжению, мощности и частоте. | | |
| | 2. | Понятие установленной и номинальной мощности. Приведение мощности электроприемников, работающих в повторно-кратковременном режиме, к номинальной мощности для длительного режима работы. Надежность электроснабжения промышленных предприятий с учетом требований Правил устройства электроустановок (ПУЭ). Разделение электроприемников по категориям в отношении обеспечения надежности электроснабжения. Общие требования к источникам электроснабжения гражданских зданий с учетом требований ПУЭ. | | |
| | 3 | Схемы электроснабжения напряжением до 1кВ: радиальные, магистральные, смешанные. Конструктивное выполнение электрических сетей. Устройство осветительных и силовых сетей. Понятия: электрические сети питающие, распределительные и групповые. | | |
| | 4 | Виды электрических проводок: открытая, скрытая; выполненная проводами, кабелями; проложенная в трубах; шинопроводы. Передовые методы строительства электрических сетей. | | |
| | 5 | Конструктивное выполнение узлов электропитания. Устройство, назначение и применение вводно-распределительных устройств (ВРУ), силовых щитов (СЩ, РП, СП), осветительных щитов (ЩО, ЩАО), групповых распределительных щитов. | | |
| | 6 | Виды графиков электрических нагрузок. Основные величины и коэффициенты, характеризующие работу электроприемников. Определение времени использования максимума нагрузки и времени максимальных потерь. | | |
| | 7 | Определение электрических нагрузок всех звеньев системы электроснабжения по суточному и годовому графикам, по продолжительности работы электроустановки в течение года с различными нагрузками. | | |
| | 8 | Построение графиков нагрузки для различных отраслей промышленности. Определение среднесуточной и среднегодовой мощностей электрических нагрузок. Показатели графиков электрических нагрузок | | |
| | 9 | Методы расчета электрических нагрузок в электроустановках напряжением до 1кВ. Определение средней сменной и максимальной расчетной мощностей. | | |
| | 10 | Расчет электрических нагрузок методом коэффициента максимума с помощью расчетных таблиц и диаграмм | | |
| | 11 | Определение эффективного числа электроприемников. | | |
| | 12 | Определение расчетных нагрузок, создаваемых однофазными электроприемниками. Расчет электрических нагрузок по коэффициенту расчетной активной мощности | | |
| | 13 | Порядок определения расчетной нагрузки элемента сети, питающего группу электроприемников напряжением до 1 кВ | | |

| | | | |
|--|--|----------------|-----------------------------|
| 14 | Нагрев проводов электрическим током для длительного и повторно-кратковременного режимов работы электроприемников. Предельно допустимые температуры нагрева проводов и кабелей. Поправочные коэффициенты на температуру земли, воздуха, на количество работающих кабелей, проложенных в одной траншее. | | |
| 15 | Условия выбора сечения проводников по длительно допустимому току при различных режимах работы электроприемников. | | |
| 16 | Определение номинальных токов электроприемников и выбор сечения проводов и кабелей по допустимому нагреву электрическим током. Определение расхода активной электроэнергии объекта электроснабжения | | |
| Лабораторно-практические работы | | 28 | |
| 4 | Изучение структурных схем электроснабжения | | |
| 5 | Построение магистральных и петлевых схем электроснабжения. | | |
| 7 | Электрические нагрузки в жилых домах, производственных и общественных помещениях | | |
| 9 | Определение потерь напряжения в воздушных линиях и трансформаторах | | |
| 10 | Расчет разомкнутых сетей с равномерной и неравномерной нагрузкой фаз | | |
| 11 | Расчет замкнутых сетей. | | |
| 12 | Влияние окружающей среды на выбор способа прокладки проводов и кабелей | | |
| Итого за 5 семестр | | 72 часа | |
| 6 семестр | | 52 | |
| Тема 2.3. Проектирование внутризаводского электро-снабжения | | | ПК 2.1-ПК2.4 ОК 01-ОК 10 |
| Содержание | | | |
| 1. | Назначение , схемы и конструктивное исполнение внутризаводских электрических сетей напряжением выше 1 кВ. Внутризаводские воздушные и кабельные линии, область их применения. Токопроводы высокого напряжения. | | |
| 2 | Основное электрооборудование трансформаторных подстанций. Назначение ГПП и ГРП. Величины используемых напряжений. Классификация подстанций, назначение и типы. Открытые и закрытые распределительные устройства. | | |
| 3 | Применение комплектных трансформаторных подстанций типа КТП, КТПН, ТП и РП с комплектными распределительными устройствами типов КСО, КРУ, КРУН. Конструктивное выполнение, электрические схемы, электрооборудование ГПП и ГРП. Конструкция, устройство, типы и назначение высоковольтного оборудования (силовые трансформаторы, выключатели нагрузки, разъединители, приводы высоковольтных выключателей, трансформаторы тока и напряжения, разрядники). | | |
| 4 | Назначение и принцип построения цеховых трансформаторных подстанций. Типы применяемых трансформаторов. Схемы электрических соединений трансформаторных подстанций для силовых и осветительных нагрузок. Применение в цеховых подстанциях системы автоматического включения резерва (АВР) на стороне низкого напряжения. | | |
| 5 | Распределение нагрузок на генеральном плане предприятия. Определение центра силовых и осветительных нагрузок. Выбор количества и местоположения подстанции. Построение картограммы электрических нагрузок. | | |
| 6 | Определение пиковых нагрузок. Расчет нагрузки предприятия | | |
| 7 | Определение активной, реактивной, полной мощности по объекту для выбора силовых трансформаторов на цеховой подстанции. | | |
| 8 | Определение числа и мощности трансформаторов по условиям надежности электроснабжения и по конструктивному выполнению. Выбор силовых трансформаторов по коэффициенту допустимой загрузки. Проверка выбранных трансформаторов по рабочему и аварийному режимам работы. | | |

| | | | | |
|--|----------------------------|--|-----------|------------------------------------|
| | 9 | Короткие замыкания в системах электроснабжения. Физическая сущность процесса короткого замыкания. Причины возникновения коротких замыканий. Виды коротких замыканий (однофазное, двухфазное, трехфазное симметричное КЗ, двойное замыкание на землю). Определение сопротивлений отдельных элементов контура короткого замыкания. | | |
| | 10 | Методы расчета токов короткого замыкания. Расчетная схема и схема замещения, выбор расчетных точек КЗ. Расчет токов короткого замыкания в именованных единицах. | | |
| | 11 | Динамическое и термическое действие токов короткого замыкания. Выбор токоведущих частей и аппаратуры с учетом действия токов КЗ. Способы ограничения токов короткого замыкания.. | | |
| | 12 | Выбор токоведущих частей распределительных устройств и силовых кабелей и проверка их на действие токов короткого замыкания. Выбор выключателей нагрузки, разъединителей, короткозамыкателей, плавких предохранителей, реакторов, трансформаторов тока и напряжения в сетях выше 1кВ с учетом действия токов короткого замыкания. | | |
| | Лабораторные работы | | 16 | |
| | 14. | Расчет электрической нагрузки методом коэффициента максимума. | | |
| | 15 | Понятие и определение расчетной среднесменной нагрузки | | |
| | 16 | Расчет установленного освещения методом удельной мощности. | | |
| | 17 | Условия выбора сечений проводников по длительно допустимому току при различных режимах работы электроприемников | | |
| | Практические работы | | 12 | |
| | 18 | Расчет электрических нагрузок методом спроса. | | |
| | 19 | Расчет осветительной сети гражданского здания.. | | |
| Тема 2.4. Проектирование электроснабжения гражданских зданий | Содержание | | 10 | ПК 2.1- ПК2.4 ОК 01-ОК 10 |
| | 1 | Основные сведения о распределении электроэнергии в городских распределительных сетях. Основное электрооборудование жилых и общественных зданий. Схемы внутренних электрических сетей зданий: питающие, групповые, распределительные. | | |
| | 2 | Общие положения по расчёту электрических нагрузок гражданских зданий. Определение расчетных электрических нагрузок методом коэффициента спроса и нагрузок, создаваемых однофазными электроприёмниками. Методика выполнения расчётов. | | |
| | 3 | Расчетные электрические нагрузки жилых и общественных зданий. | | |
| | 4 | Выбор электрооборудования, проводов, кабелей гражданских зданий. | | |
| | 5 | Устройство и схемы внутриквартирных электрических сетей и внутренних сетей жилых и общественных зданий. Требования ПУЭ к электрическим сетям жилых и общественных зданий. Расчёт и выбор внутриквартирных электрических сетей. | | |
| Тема 2.5. Релейная защита и автоматизация систем электроснабжения | Содержание | | 24 | ПК 2.1- ПК2.4 ОК 01-ОК 10 |
| | 1. | Назначение и основные требования к релейной защите и автоматике. Основные принципы действия релейной защиты | | |
| | 2 | Устройство и принцип действия различных видов реле, применяемых в схемах релейной защиты (реле тока, напряжения, времени, указательных, промежуточных и др.). | | |
| | 3 | Оперативный ток в схемах релейной защиты (постоянный и переменный). Схемы соединения вторичных обмоток трансформаторов тока и напряжения (звезда, неполная звезда), применяемые для релейной защиты. | | |
| | 4 | Виды релейных защит: максимальная токовая, направленная максимальная токовая, дифференциальные продольная и поперечная, газовая, от замыканий на землю; основные требования к ним.. | | |

| | | | | |
|--|---|--|---------------------------|------------------------------------|
| | 5 | Защита отдельных элементов систем электроснабжения. Релейная защита силовых трансформаторов. Релейная защита кабельных, воздушных линий, высоковольтных электродвигателей и конденсаторных установок. Защита электрических сетей от замыканий на землю. | | |
| | 6. | Виды, назначение и основные требования к устройствам автоматики в системах электроснабжения. Принципиальные схемы включения резерва (АВР), автоматического повторного включения (АПВ), автоматической разгрузки по частоте (АЧР) и нагрузке (САОН). Автоматизация работы компенсирующих устройств. | | |
| | 7 | Назначение и виды щитов управления на подстанциях. Схемы управления электрооборудованием, системы сигнализации и блокировки. Телемеханика: телеконтроль, телеуправление, телеизмерения. | | |
| | 8 | Виды учета электроэнергии. Требования к учету активной и реактивной энергии. Схемы включения счетчиков. Мероприятия по экономии электрической энергии. Автоматизированные системы учета электроэнергии. Схемы управления, учета и сигнализации. Энергосбережение на предприятиях. | | |
| | Лабораторные работы | | | |
| 20 | Изучение конструкций реле, применяемых в релейной защите электрооборудования. | 8 | | |
| 21 | Изучение максимальной токовой защиты и токовой отсечки радиальных линий 10 к В. | | | |
| Дифференцированный зачет | | | 2 | |
| | | | Итого за 6 семестр | 90 часов |
| | | | Итого | 160 |
| Самостоятельная работа при изучении ПМ 02. | | | 2 | |
| 1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). | | | | |
| 2. Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите. | | | | |
| 3. Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД. | | | | |
| Всего | | | 162 | |
| Раздел 3 Организация и выполнение работ по наладке и испытаниям устройств электрооборудования промышленных и гражданских зданий | | | 164 | |
| МДК 02.03. Наладка электрооборудования. | | | 164 | |
| Тема 3.1. Общие вопросы испытания и наладки электрооборудования | Содержание | | 12 | ПК 2.1- ПК2.4 ОК 01-ОК 10 |
| | 1 | Организация и нормативные документы на пусконаладочные работы. Получение проектной документации от заказчика. Техническая подготовка пусконаладочных работ, состав этапов пусконаладочных работ. | | |
| | 2 | Условия окончания пусконаладочных работ на объекте. Нормативные документы, применяемые при ПНР (ПУЭ, СНиПы, технические условия, заводская документация на оборудование). | | |
| | 3 | Аппараты и приборы для наладочных работ. Общие положения об аппаратах и приборах, применяемых при ПНР. Приборы для измерения электрических величин. Трансформаторы измерительные регулировочные. Измерительные комплекты. | | |
| | 4 | Измерение типовых величин и регистрация процессов. Определение порядка чередования фаз и снятие векторных диаграмм при пусконаладочных работах. | | |
| Лабораторные работы | | 4 | | |
| 1 | | Нормы приемосдаточных испытаний электрооборудования | | |
| Тема 3.2. Наладка аппаратов напряжением до 1000 В. | Содержание | | 28 | ПК 2.1- |
| | 1 | Наладка контакторов, магнитных пускателей, электромагнитных и тепловых реле. | | |

| | | | | |
|----------------------------|--|---|--|-------------------------|
| | 2 | Общие указания по проверке аппаратов: проверка сопротивления изоляции, измерение сопротивления катушек постоянному току, испытание электрической прочности изоляции, проверка контактной системы, определение параметров срабатывания аппаратов. Проверка работоспособности контакторов и магнитных пускателей. | | ПК2.4 ОК 01-ОК 10 |
| | 3 | Наладка автоматических выключателей. Классификация выключателей переменного и постоянного тока | | |
| | 4 | Определение параметров срабатывания расцепителей. Общие сведения о бесконтактных автоматических выключателях. | | |
| | 5 | Бесконтактные магнитные пускатели и тиристорные станции управления. Настройка и проверка защиты. | | |
| | 6 | Проверка коммутационных аппаратов. Осмотр коммутационных приборов и аппаратов. Измерение сопротивления изоляции. Проверка контактных поверхностей контакторов, их прилегание, состояния между пружинами. Проверка кнопок управления, ключей управления. | | |
| | Лабораторные работы | | | |
| | 1 | Проверка и регулировка электромагнитных тепловых реле | | |
| | 2 | Проверка и наладка контакторов и магнитных пускателей. | | |
| | 3 | Проверка и наладка автоматических выключателей. | | |
| | 4 | Проверка рубильников и технических характеристик коммутационных приборов | | |
| | Тема 3.3. Испытание и наладка электрооборудования подстанций | Содержание | | 38 |
| 1 | | Измерение сопротивления изоляции вторичных цепей масляных выключателей, подвижных направляющих частей выключателей, выполненных из органических материалов, контакторов выключателей, обмоток выключающей и отключающей катушек привода постоянному току. | | |
| 2 | | Измерение собственного времени включения и отключения выключателя, измерение скорости движения подвижных контактов при включении и отключении выключателей. | | |
| 3 | | Испытание силовых трансформаторов. Измерение характеристик изоляции: сопротивление изоляции, коэффициента абсорбции, емкости изоляции, тангенса угла диэлектрических потерь. | | |
| 4 | | Измерение сопротивления обмоток трансформаторов постоянному току, коэффициента трансформации | | |
| 5 | | Проверка групп соединения трехфазных трансформаторов и полярности выводов однофазных трансформаторов. Включение трансформаторов под напряжение, измерение потерь токов холостого хода. | | |
| 6 | | Проверка измерительных трансформаторов тока и напряжения. Измерение сопротивления изоляции, диэлектрических потерь. Испытание сопротивления изоляции повышенным напряжением промышленной частоты. | | |
| 7 | | Проверка полярности вводов вторичных обмоток однофазных измерительных трансформаторов. Проверка коэффициента трансформации трансформаторов тока. | | |
| 8 | | Испытание силовых кабельных линий. Проверка целостности жил и фазировка кабелей. Измерение сопротивления изоляции. | | |
| 9 | | Испытание кабелей повышенным напряжением промышленной частоты. Определение активного сопротивления жил. | | |
| 10 | | Проверка и испытание заземления. Измерение сопротивления контуров и очагов заземления. | | |
| 11 | | Проверка наличия связи между токоприемниками и контуром заземления. Измерение сопротивления петли «фаза-нуль». | | |
| Лабораторные работы | | 16 | | |
| 1 | | Испытание и наладка комплектных распределительных устройств | | |
| 2 | | Измерение сопротивления обмоток трансформаторов постоянному току, коэффициента трансформации | | |
| 3 | Измерение сопротивления заземления | | | |
| 4 | Проверка работы переключающего устройства | | | |

| | | | | | | |
|--|---|---|--|------------------------------------|------------------------------------|--|
| Тема 3.4. Наладка устройств релейной защиты. | Содержание | | 30 | ПК 2.1- ПК2.4 ОК 01-ОК 10 | | |
| | 1 | Проверка и настройка электромагнитных и индукционных реле | | | | |
| | 2 | Реле тока РТ-40 и реле напряжения РН-50. Их технические характеристики, внешний осмотр, проверка и регулировка механической части. | | | | |
| | 3 | Проверка и настройка электрических параметров реле. | | | | |
| Всего за бсеместр | | | 84 часа | | | |
| 7 семестр | 4 | Индукционные максимальные реле тока серии РТ-80 и РТ-90. Проверка и регулировка технической части реле. | 12 | ПК 2.1- ПК2.4 ОК 01-ОК 10 | | |
| | 5 | Проверка и настройка дифференциальных реле и реле направления мощности. Проверка и настройка электрических параметров реле. | | | | |
| | 6 | Проверка и настройка реле времени, промежуточных и сигнальных реле. Технические характеристики, внешний осмотр, проверка механической части реле времени серий РВ-100, РВ-200, РВМ-12, РВМ-13. Проверка электрических характеристик. | | | | |
| | 7 | Проверка и настройка защиты прямого действия линий напряжением 6-10 к В. Общие сведения. | | | | |
| | 8 | Проверка вторичных цепей трансформаторов тока. Проверка коэффициента возврата реле. | | | | |
| | 9 | Проверка правильности взаимодействия схем защиты и сигнализации. Проверка защиты в полной схеме первичным током рабочей установки. | | | | |
| | Лабораторные работы | | | | 12 | |
| | 1 | Проверка механической части и электрических характеристик реле времени | | | | |
| | 2 | Изучение реле направления мощности типа РБМ-170 | | | | |
| | 3 | Технические характеристики, проверка и регулировка механической части промежуточных реле типа РП-23, РП-25, РП-220 | | | | |
| | Тема 3.5. Наладка электрических машин и электроприводов | Содержание | | 40 | ПК 2.1- ПК2.4 ОК 01-ОК 10 | |
| | | 1 | Проверка и испытание электрических машин. Общие сведения о наладке электрических машин. Внешний осмотр и проверка механической части. | | | |
| | | 2 | Объем приемосдаточных испытаний машин постоянного тока, асинхронных двигателей. | | | |
| | | 3 | Методы измерений и нормы оценки характеристик изоляции. Определение степени увлажненности обмоток. Измерение сопротивления изоляции подшипников электрических машин. | | | |
| 4 | | Подготовка машин к пуску. Проверка поверхности коллектора и контактных колец. Определение допустимых биений коллекторов машин постоянного тока. Проверка состояния щеток. Определение допустимых биений контактных колец асинхронных машин. | | | | |
| 5 | | Подготовка машин к пуску. Проверка работы на холостом ходу. Испытание и проверка на нагрев и вибрацию. | | | | |
| 6 | | Наладка регулируемых приводов с асинхронными двигателями и двигателями постоянного тока. | | | | |
| 7 | | Внешний осмотр аппаратуры и состояния монтажа. Проверка соответствия аппаратуры и монтажа проекту. Проверка и настройка приборов и аппаратов на параметры проекта. | | | | |
| 8 | | Выполнение замеров сопротивлений. Проверка работы электропривода на холостом ходу и под нагрузкой во всех технологических режимах работы механизма. | | | | |
| 9 | | Наладка нерегулируемых приводов с синхронными двигателями. Настройка защиты синхронного двигателя. Электропривода с синхронным двигателем с тиристорным возбуждением. | | | | |
| 10 | | Настройка устройства шунтирования обмоток возбуждения, наладка автоматического регулятора возбуждения (АРВ). | | | | |
| 11 | | Наладка тиристорных электроприводов. Наладка нереверсивного тиристорного преобразователя (ТП), его фазировка, настройка системы импульсно-фазового управления (СИФУ)ТП. Установка углов регулирования, снятие характеристик ТП. | | | | |

| | | | | |
|--|----------------------------|---|-----------------|-----------------------------|
| | 12 | Проверка защиты ТП, работы на холостом ходу и под нагрузкой. Проверка и наладка двухконтурной системы автоматического регулирования электропривода. | 12 | |
| | 13 | Наладка цифровых систем управления и программируемых устройств управления. Общие сведения, проверка логических элементов на функционирование. Проверка функциональных групп с логическими элементами на функционирование автономно и в составе цифровых систем управления. | | |
| | 14 | Общие сведения о наладке программируемых устройств управления. Проверка аппаратных средств на функционирование методом тестовых программ. Запись программ в ручном и автоматическом режимах в постоянное запоминающее устройство контроллера. Проверка программы контроллера в тестовом режиме. | | |
| | Лабораторные работы | | | |
| | 1 | Проверка правильности соединений и исправности обмоток электрических машин | | |
| | 2 | Ознакомление и анализ принципиальной схемы привода. Проверочные работы по выбору уставок защит и функциональных реле, по выбору пусковых и других сопротивлений. | | |
| | 3 | Наладка тиристорных электроприводов переменного тока | | |
| Тема 3.6. Приемосдаточные испытания электроустановок зданий. | Содержание | | 14 | ПК 2.1-ПК2.4 ОК 01-ОК 10 |
| | 1 | Ознакомление и анализ проектной документации испытуемой электроустановки и необходимой заводской документации (паспорта, инструкции по эксплуатации, технических условий). | | |
| | 2 | Требования по обеспечению безопасности от поражения электрическим током. | | |
| | 3 | Заземляющие устройства и защитные проводники | | |
| | Лабораторные работы | | | |
| | 1 | Объемы и нормы приемосдаточных испытаний | | |
| | 2 | Измерение сопротивления заземлителя. Испытание непрерывности защитных проводников, включая проводники главной и дополнительной систем уравнивания потенциалов. | | |
| Дифференцированный зачет | | | 2 | |
| Всего за 7 семестр | | | 80 часов | |
| Итого | | | 164 | |

| | | |
|---|-----------|--|
| <p>Учебная практика</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Прохождение инструктажа по технике безопасности. Проверка комплектности оборудования и качества поставляемых материалов. 2. Чтение планов электрических сетей, размещения электрических систем и электрооборудования для выполнения монтажа. Чтение схем электрических сетей, электрических систем и электрооборудования для выполнения монтажа. 3. Определение мест установки электрических систем и электрооборудования и прокладки электрической сети. Подбор инструментов, приспособлений и механизмов для производства электромонтажных работ. 4. Разметка мест монтажа электрической сети, установки электрических систем и электрооборудования. 5. Монтаж электрической сети, установка электрических систем и электрооборудования с использованием инструментов, приспособлений и механизмов. Пробное включение электрооборудования. 6. Проверка качества выполнения работ. Устранение дефектов сборки и подключения. 7. Заполнение бланков отчетности на электромонтажные работы. Оформление технологической карты на монтаж электрических систем, электрооборудования и электрических сетей, электроизмерительных приборов. 8. Оконцевание и соединение жил кабелей 9. Монтаж, обслуживание пускозащитной аппаратуры, приборов и средств автоматики, электродвигателей.. 10. Техническое обслуживание комплектных распределительных устройств, силовых трансформаторов, аппаратуры неавтоматического и автоматического управления 11. Обслуживание производственных силовых и осветительных электроустановок 12. Выбор вида защиты электрооборудования до 1000В. Наладка электрических аппаратов и цепей напряжения до 1000В. 13. Проверка действия максимальных, минимальных или независимых расцепителей автоматических выключателей. Проверка работы автоматических выключателей и контакторов при пониженном и номинальном напряжениях оперативного тока. Проверка релейной аппаратуры. 14. Проверка правильности функционирования полностью собранных схем при различных напряжениях оперативного тока. 15. Испытание трансформаторного масла повышенным напряжением. 16. Внешний осмотр и проверка схемы соединения обмотки электрических машин. 17. Сушка обмоток электрических машин при повышенной влажности методом короткого замыкания, индукционным способом. 18. Метод проверки обмоток электрических машин напряжением постоянного тока. | <p>72</p> | |
|---|-----------|--|

| | | |
|--|-------------------|--|
| <p>Производственная практика. Виды работ: 1.Ознакомление с предприятием (с местом прохождения производственной практики). Прохождение инструктажа по знанию правил техники безопасности . 2.Монтаж и обслуживание производственных осветительных электроустановок. 3.Монтаж и обслуживание производственных силовых электроустановок. 4. Монтаж и обслуживание электроизмерительных приборов.. 5. Оконцевание и соединение жил кабелей. 6.Монтаж соединительных и ответвительных муфт кабелей. 7.Монтаж заделок кабелей. 8.Монтажи обслуживание электродвигателей.. 9.Монтаж и обслуживание пускозащитной аппаратуры. 10.Техническое обслуживание распределительных устройств. 11.Эксплуатация силовых трансформаторов. 12. Эксплуатация аппаратуры неавтоматического управления. 13. Эксплуатация аппаратуры автоматического управления 14. Эксплуатация защитной аппаратуры. 15. Эксплуатация распределительных устройств, средств автоматизации. 18. Подготовка силовых и осветительных электропроводок, электродвигателей, трансформаторов, пускорегулирующей защитной аппаратуры к работе. 19. Снятие показаний приборов и проведение электрических измерений, при испытаниях электрооборудования. 20. Проверка на соответствие чертежам, электрическим схемам или соединений в электрических схемах, техническим условиям, проведение испытания, пробного пуска и эксплуатация с использованием контрольно-измерительных приборов, заполнение технической документации: - оборудования осветительных установок и прокладка кабелей, проводов воздушных линий, тросов; - пускорегулирующей аппаратуры (рубильники, пакетные выключатели, контролеры, магнитные пускатели, реле); - трансформаторов (силовых, измерительных,автотрансформаторов); комплектных трансформаторных подстанции - распределительных устройств (масленные выключатели, разъединители, разрядники); электродвигателей (постоянного и переменного тока);</p> | <p>108</p> | |
| <p>Итого</p> | <p>736</p> | |

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие:

1. учебной аудитории электрических сетей и электрооборудования промышленных и гражданских зданий;
2. учебной лаборатории монтажа электрических сетей, электрических систем и электрооборудования промышленных и гражданских зданий;
3. учебной мастерской монтажа электрических сетей, электрических систем и электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

Оборудование учебной аудитории электрических сетей и электрических систем и электрооборудования промышленных и гражданских зданий и рабочих мест обучающихся:

- персональные компьютеры;
- мультимедийный проектор с экраном;
- учебные планшеты «Элементы электрических сетей» и «Электрооборудования промышленных и гражданских зданий».

Оборудование учебной лаборатории монтажа электрических сетей, электрических систем и электрооборудования промышленных и гражданских зданий и рабочих мест лаборатории:

- персональный компьютер;
- мультимедийный проектор с экраном;
- учебные планшеты «Монтаж электрических сетей» и «Электрические системы микроклимата промышленных и гражданских зданий»;
- инсталляционная шина «Умный дом»;
- наборы инструментов и приспособлений для производства различных видов электромонтажных работ в промышленных и гражданских зданиях.

Реализация программы модуля предполагает обязательную концентрированную учебную и производственную практику.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. И.В.Шашкова, А.В.Бычков Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий ч.1-2:учебник, М.: Издательский центр Академия, 2020.-500 с.
2. Конюхова, Е.А. Электроснабжение объектов : учеб. пособие для сред. проф. образования- М.: Издательский центр Академия, 2020. - 320 с.
3. Сибикин, Ю.Д. Электроснабжение промышленных и гражданских зданий : учеб. для проф. учеб. заведений - М.: Издательский центр Академия, 2021.-336 с.
4. Сибикин Ю.Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий В 2 книгах Книга 1;2 - издательство «Академия». 2009
5. Воронкин, Ю.Н. Методы профилактики и ремонта промышленного оборудования Учебник для СПО-М.: Изд.центр «Академия», 2002. - 240 с.
6. Нестеренко, В.М. Технология электромонтажных работ.- М.: «Академия», 2002. - 592 с.
7. Коломиец А.П. Устройство, ремонт и обслуживание электрооборудования – М. Издательский центр «Академия». 2003
8. Сибикин Ю.Д. Электробезопасность при эксплуатации электроустановок промышленных предприятий: М. Издательство «Академия». 2010
9. Варварин, В.К. Выбор и наладка электрооборудования: Справочное пособие - М.: ФОРУМ, 2008. - 240 с.

Дополнительные источники:

1. Руководство по устройству электроустановок компании Schneider Electric, - (<http://www.schneider-electric.com/site/home/index.cfm/ru>).

2. Сборник инструкций по монтажу кабель каналов компании ДКС. - (<http://www.dkc.ru/ru/about/>).
3. Титов, Е.Г. Руководство по контролю качества электромонтажных работ : пособие для специалистов строительно-монтажных организаций и фирм - СПб.: Общероссийский общественный фонд Центр качества строительства, 2004 - 210 с.
4. Лукьянов, М.М. Техническая эксплуатация электроустановок — Челябинск: Южно-уральский государственный университет, 2008. - 239 с.
5. Сибикин, Ю.Д. Безопасность труда при монтаже, обслуживании и ремонте электрооборудования предприятий. — М.: КНОРУС, 2011.- 288 с.
6. Соколовский, Г.Г. Электроприводы переменного тока с частотным регулированием: Учебник для студ. высш. учеб. заведений – М.: Издательский центр «Академия», 2006.– 272 с.
7. Электронное средство учебного назначения на CD ROM Практикум электромонтера, Марийский государственный технический университет, г.Йошкар-Ола, 2003.
8. И. Захарова, Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей, Издательство «ДЕАН», 2009
9. Макаренко Н, Правила устройства электроустановок 7-е издание, Издательство «ДЕАН», 2011
10. Сибикин Ю.Д., Справочник электромонтажника – М. Издательский центр «Академия», 2009
11. Москаленко В.В. Справочник электромонтера – М. Издательский центр «Академия», 2008

Нормативные документы:

1. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. : СНиП 12-032001 - Введ. 2001.09.01 - М.: ГУП ЦПП, 2001. - (<http://info/docs/d?nd=901794520>).
2. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство : СНиП 12-04-2002 - Введ. 2003.01.01 - М.: ГУП ЦПП, 2002. - (<http://info/docs/d?nd=901829466>).
3. ЕСКД. Общие требования к текстовым документам : ГОСТ 2.105-95. - Введ. 1996.07.01 - М.: Стандартиформ, 2011. - (<http://info/docs/d?nd=1200001260>).
4. ЕСКД. Основные требования к чертежам : ГОСТ 2.109-73. - Введ.1974.07.01 - М.: Стандартиформ, 2011. - (<http://info/docs/d?nd=1200001992>).
5. ЕСКД. Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц : ГОСТ 2.316-2008. - Введ. 2009.07.01 - М.: Стандартиформ, 2009. - (<http://info/docs/d?nd=1200069436>).
6. ЕСКД. Правила выполнения электрических схем : ГОСТ 2.702-2011. - Введ. 2012.01.01 - М.: Стандартиформ, 2011. - (<http://info/docs/d?nd=1200086241>).
7. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95* : СП 52.13330.2011 - Введ. 2011.05.20 - Минрегион России. - М.: ОАО ЦПП, 2011. - (<http://info/docs/d?nd=1200084092>).
8. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 : СП 48.13330.2011. - Введ. 2011.05.20 - Минрегион России. - М.: ОАО ЦПП, 2010 - (<http://info/docs/d?nd=1200084098>).
9. Правила техники безопасности при электромонтажных и наладочных работах. : - Введ.1990.06.01 - М.: Концерн Электромонтаж, 1990. - 130 с.
10. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей : - Введ. 2003.07.01 - Ч.: ООО ИСЦ Дизайн-бюро, 2003. - 260 с.
11. Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий : СП 31-110-2003 - Введ. 2004.01.01 - М.: ФГУП ЦПП, 2004 - (<http://info/docs/d?nd=1200035252>).
12. СПДС. Внутреннее электрическое освещение. Рабочие чертежи : ГОСТ 21.608-84. Введ. 1985.01.01 - Госстрой СССР - М.: Издательство стандартов, 1990. - (<http://info/docs/d?nd=901705124>).
13. СПДС. Изображения условные графические электрооборудования и электропроводок на планах : ГОСТ 21.614-88. - Введ. 1988.07.01 - М.: Издательство стандартов, 1988. - (<http://info/docs/d?nd=1200001429>).

14. СПДС. Силовое электрооборудование. Рабочие чертежи : ГОСТ 21.613-88. - Введ. 1988.07.01 - Госстрой СССР - М.: Издательство стандартов, 1991. - (<http://info/docs/d?nd=901705126>).
15. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок : ПОТ Р М-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00. - Введ. 2001.07.01 - М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2001 - 180 с.
16. Электротехнические устройства [Текст]: СНиП 3.05.06-85. - Введ. 1986.07.01 - М.: Госстрой России, 1990. - (<http://info/docs/d?nd=871001016>).

Отечественные специализированные журналы:

1. Дом. Офис. Комфорт.
2. Новости Электротехники.
3. Энергетик.
4. Энергобезопасность и энергосбережение.

Интернет-ресурсы

1. www.cnit.susu.ac.ru
2. <http://www.eleczon.ru/>
3. <http://school-db.informika.ru> – Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
4. <http://www.rusedu.info> - Направление деятельности сайта - разработка и предоставление ОУ. Публикации учителей и мастеров производственного обучения.
5. <http://www.electrolibrary.info> Электронная электротехническая библиотека.
6. <http://www.elektrotechnik.ru/> - сайт компании «Электротехник».
7. <http://www.idexpert.ru/equipment/10/> - информационный интернет-портал «ID Expert».
8. <http://www.infosait.ru> Библиотека ГОСТов, стандартов и нормативов.
9. <http://normativa.ru> - Нормативные документы.
10. <http://novyidvor.ru/komunikacii/29-elektrootoplenie-doma> - Интернет портал о строительстве и ремонте «Новый Двор».

3.3. Общие требования к организации учебного процесса

Программа профессионального модуля обеспечивается учебно-методической документацией по разделу и МДК.

Реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм обучения (компьютерное моделирование, деловые игры, моделирование производственных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Для реализации программы профессионального модуля обеспечивается доступ обучающихся к базам данных и библиотечным фондам. Для выполнения заданий программы внеаудиторной самостоятельной работы обучающиеся обеспечены доступом в Интернет.

Учебные дисциплины и профессиональные модули, предшествующие освоению данного профессионального модуля:

ЕН.01 Математика

ЕН.02 Информатика

ОП.01 Техническая механика

ОП.02 Инженерная графика

ОП.03 Электротехника

ПМ.01. Организация и выполнение работ по эксплуатации и ремонту электроустановок.

В рамках освоения профессионального модуля проводится учебная и производственная практика с целью приобретения опыта практической работы обучающихся и комплексного освоения обучающимися вида профессиональной деятельности:

Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

Учебная практика в объеме 72 часа проводится образовательным учреждением при освоении студентами профессиональных компетенций в рамках профессионального модуля и реализуется концентрированно после окончания теоретического обучения в рамках профессионального модуля. Для проведения учебной практики может быть использована производственная база электромонтажных организаций с соответствующим направлением производственной деятельности.

Производственная практика в объеме 108 часов проводится на базовом предприятии.

Промежуточная аттестация по итогам практики проводится в виде дифференцированного зачета на основании подготовленного обучающимся в соответствии с утвержденными требованиями письменного отчета по специальности и отзыва руководителя практики.

Текущий контроль освоения обучающимися программы профессионального модуля проводится в следующих формах: устный опрос, тестирование, письменные проверочные работы, практические работы, самостоятельная работа.

После освоения МДК 02.01 проводится курсовое проектирование. При работе над курсовой работой (проектом) обучающимся оказываются консультации.

Форма промежуточной аттестации по профессиональному модулю - экзамен (квалификационный). Цель проведения экзамена (квалификационного) - проверка готовности обучающегося к выполнению указанных видов деятельности и сформированности у него компетенций, определенных в Разделе 2 «Результаты освоения профессионального модуля».

Условием допуска к экзамену (квалификационному) является успешное освоение обучающимися всех элементов программы профессионального модуля (МДК и учебной и производственной практики). Экзамен (квалификационный) проводится по окончании освоения программы профессионального модуля экзаменационной комиссией в состав, которой входят представители организаций-работодателей.

4.5. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу:

- наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля;
- стажировка в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года;
- повышение квалификации не реже 1 раза в 5 лет.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой:

инженерно-педагогический состав:

- наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля;
- стажировка в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года;
- повышение квалификации не реже 1 раза в 5 лет.

мастера:

- наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля;
- опыт работы по специальности;
- наличие 5-6 квалификационного разряда;
- стажировка в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года;
- повышение квалификации не реже 1 раза в 5 лет.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

| Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля | Основные показатели оценки результата | Формы и методы контроля и оценки |
|---|--|---|
| <p>ПК 2.1. Организовывать и производить монтаж силового электрооборудования промышленных и гражданских зданий с соблюдением технологической последовательности.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - демонстрация умений составлять отдельные разделы производства работ; - демонстрация умений анализировать нормативные правовые акты при составлении технологических карт на монтаж электрооборудования; - демонстрация умений выполнять монтаж силового электрооборудования в соответствии с проектом производства работ, рабочими чертежами, требованиями нормативных правовых актов и техники безопасности демонстрация знаний требования приемки строительной части под монтаж электрооборудования; - демонстрация знаний отраслевых нормативных документов по монтажу электрооборудования; - демонстрация знаний номенклатуры наиболее распространенного электрооборудования, кабельной продукции и электромонтажных изделий; - демонстрация знаний технологии работ по монтажу электрооборудования в соответствии с нормативными документами; - демонстрация навыков выполнения монтажа электрооборудования | <p>Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся</p> <ul style="list-style-type: none"> - при выполнении и защите практических занятий, тестирования, проверочных работ; - при выполнении работ по учебной и производственной практике. - при проведении промежуточной аттестации |
| <p>ПК 2.2. Организовывать и производить монтаж осветительного электрооборудования промышленных и гражданских зданий с соблюдением технологической последовательности.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - демонстрация умений выполнять монтаж осветительного электрооборудования в соответствии с проектом производства работ, рабочими чертежами, требованиями нормативных правовых актов и техники безопасности | <p>Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся</p> <ul style="list-style-type: none"> - при выполнении и защите практических занятий, тестирования, проверочных работ; - при выполнении работ по |

| | | |
|--|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> -демонстрация знаний отраслевых нормативных документов по монтажу электрооборудования; -демонстрация знаний номенклатуры наиболее распространенного электрооборудования, кабельной продукции и электромонтажных изделий; -демонстрация знаний технологии работ по монтажу электрооборудования в соответствии с нормативными документами; - демонстрация навыков выполнения монтажа электрооборудования | <p>учебной и производственной практике.</p> <ul style="list-style-type: none"> - при проведении промежуточной аттестации |
| <p>ПК 2.3. Организовывать и производить наладку и испытания устройств электрооборудования промышленных и гражданских зданий.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - демонстрация умений выполнять приемо-сдаточные испытания; -демонстрация умений оформлять протоколы по завершению испытаний; -демонстрация умений выполнять работы по проверке и настройке электрооборудования; - демонстрация знаний методов организации проверки и настройки электрооборудования; - демонстрация знаний норм приемо-сдаточных испытаний электрооборудования; - демонстрация навыков наладки электрооборудования. | <p>Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся</p> <ul style="list-style-type: none"> - при выполнении и защите лабораторных работ и практических занятий, тестирования, проверочных работ; - при выполнении работ по учебной и производственной практике. - при проведении промежуточной аттестации |
| <p>ПК2.4. Участвовать в проектировании силового и осветительного электрооборудования.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - демонстрация умений выполнять расчет электрических нагрузок; -демонстрация умений осуществлять выбор электрооборудования на разных уровнях напряжения; - демонстрация умений подготавливать проектную до- | <p>Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся</p> <ul style="list-style-type: none"> - при выполнении и защите курсового проекта; - при выполнении и защите практических занятий, тестирования, проверочных работ; - при выполнении работ по |

| | | |
|---|---|--|
| | <p>кументацию на объект с использованием персонального компьютера;</p> <p>-демонстрация знаний перечня документов, входящих в проектную документацию;</p> <p>-демонстрация знаний основных методов расчета и условий выбора электрооборудования;</p> <p>-демонстрация знаний правил оформления текстовых и графических документов;</p> <p>- демонстрация навыков проектирования электрооборудования промышленных и гражданских зданий.</p> | <p>производственной практике.</p> <p>- при проведении промежуточной аттестации</p> |
| <p>ОК 01.Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам</p> | <p>Демонстрация умений распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;</p> <p>демонстрация умений анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;</p> <p>Демонстрация умений определять этапы решения задачи;</p> <p>Демонстрация умений выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</p> <p>Демонстрация умений составить план действия; определить необходимые ресурсы;</p> <p>Демонстрация умений владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; демонстрация умений реализовать составленный план;</p> <p>демонстрация умений оценивать результат и послед-</p> | <p>Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы:</p> <p>- при выполнении лабораторных работ и практических занятий;</p> <p>-при выполнении работ на различных этапах учебной и производственной практики;</p> <p>- при выполнении проектных и исследовательских работ.</p> |

| | | |
|--|---|---|
| | ствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) | |
| ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности | <p>Демонстрация умений определять задачи для поиска информации; демонстрация умений определять необходимые источники информации; демонстрация умений планировать процесс поиска; демонстрация умений структурировать получаемую информацию; демонстрация умений выделять наиболее значимое в перечне информации; демонстрация умений оценивать практическую значимость результатов поиска;</p> <p>демонстрация умений оформлять результаты поиска информации; демонстрация умений определять необходимые источники информации; демонстрация умений планировать процесс поиска; демонстрация умений структурировать получаемую информацию; демонстрация умений выделять наиболее значимое в перечне информации; демонстрация умений оценивать практическую значимость результатов поиска;</p> <p>демонстрация умений оформлять результаты поиска</p> | <p>Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - при выполнении лабораторных работ и практических занятий; - при выполнении работ на различных этапах производственной практики. - при выполнении и защите курсового проекта; |
| ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие. | <p>Демонстрация умений определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;</p> <p>Демонстрация умений применять современную научную профессиональную тер-</p> | <p>Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - при выполнении лабораторных работ и практических занятий, - при выполнении и защите |

| | | |
|--|--|--|
| | <p>минологию;</p> <p>Демонстрация умений определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования</p> | <p>курсового проекта;</p> <ul style="list-style-type: none"> - при выполнении внеаудиторных индивидуальных заданий, - при выполнении работ по производственной практике. |
| <p>ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.</p> | <p>Демонстрация умений организовывать работу коллектива и команды; демонстрация умений взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</p> | <p>Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - при выполнении и защите курсового проекта; - в ходе компьютерного тестирования, - при подготовке электронных презентаций, - при проведении практических занятий, - при выполнении внеаудиторных индивидуальных заданий, - при выполнении работ по учебной и производственной практике. |
| <p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p> | <p>Демонстрация умений грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе</p> | <p>Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - при выполнении и защите курсового проекта; - при защите и оформлении практических занятий; - при выполнении внеаудиторных индивидуальных заданий; |
| <p>ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.</p> | <p>Демонстрировать умения описывать значимость своей специальности</p> | <p>Экспертная оценка результатов коммуникативной деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p> <p>при проведении учебно-воспитательных мероприятий</p> <ul style="list-style-type: none"> - проведении промежуточной аттестации |

| | | |
|---|--|--|
| <p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.</p> | <p>Демонстрация умения соблюдать нормы экологической безопасности; демонстрация умения определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности</p> | <p>Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы: -при выполнении работ на различных этапах учебной и производственной практики; – при подготовке и проведении учебно-воспитательных мероприятий.</p> |
| <p>ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.</p> | <p>Демонстрация умений использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для достижения профессиональных целей; демонстрация умений применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; демонстрация умений пользоваться средствами профилактики перенапряжения характерными для данной по специальности</p> | <p>Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы: при выполнении лабораторных работ и практических занятий; при выполнении работ на различных этапах учебной и производственной практики;</p> |
| <p>ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности</p> | <p>Демонстрация умений применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; демонстрация умений использовать современное программное обеспечение</p> | <p>Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы: - при выполнении лабораторных работ и практических занятий; -при выполнении и защите курсового проекта; -при выполнении работ на различных этапах учебной и производственной практики; – при выполнении внеаудиторных индивидуальных заданий.</p> |

| | | |
|--|---|---|
| <p>ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранных языках.</p> | <p>Демонстрация умений понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на профессиональные, понимать тексты на профессиональные темы; демонстрация умений участия в диалогах на профессиональные темы; демонстрация умений строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;</p> <p>демонстрация умений кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые);</p> <p>демонстрация умений писать простые связные сообщения на интересующие профессиональные темы</p> | <p>Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - при выполнении лабораторных работ и практических занятий; - при выполнении и защите курсового проекта; - при выполнении работ на различных этапах учебной и производственной практики; <p>при выполнении внеаудиторных индивидуальных заданий.</p> |
|--|---|---|