

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Агеев Владимир Алексеевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 31.08.2022 18:01:32  
Уникальный идентификатор:  
8731da132b41b9d7596147edfefb304425dbdfce

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

**«Петербургский государственный университет путей сообщения**

**Императора Александра I»**

**(ФГБОУ ВО ПГУПС)**

**Курский ж.д. техникум - филиал ПГУПС**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Зам. директора по УВР**

\_\_\_\_\_/Е.Н. Судаков/

*«31» августа 2022 г.*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.01 ОРГАНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ  
ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ПО ОТРАСЛЯМ**

**для специальности**

**13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)**

**Квалификация – техник**

**Форма обучения - очная**

**Курск  
2022**

Рассмотрено на заседании ЦК

энергетических дисциплин

протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Председатель \_\_\_\_\_ /Л.С. Шумакова/

Рабочая программа профессионального модуля *ПМ.01* Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) среднего профессионального образования (далее СПО) по специальности *13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)*, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 1216 от 14.12.2017 г.

**Разработчик программы:**

Шумакова Л. С., преподаватель Курского ж.д. техникума - филиала ПГУПС

***Рецензенты:***

Савельева Е.В., преподаватель Курского ж. д. техникума - филиала ПГУПС

Старосельцева С.В., начальник технического отдела Курской дистанции электроснабжения

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО<br/>МОДУЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>                       | <b>5</b>  |
| <b>2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>  | <b>8</b>  |
| <b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО<br/>МОДУЛЯ</b>                               | <b>9</b>  |
| <b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУ-<br/>ЛЯ</b>                                   | <b>21</b> |
| <b>5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ<br/>ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)</b> | <b>26</b> |

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности *13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)* (базовая подготовка) в части освоения основного вида деятельности (ОВД): *ОРГАНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ПО ОТРАСЛЯМ* и формирования следующих общих компетенций (ОК) и профессиональных компетенций (ПК):

### 1.1.1. 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 Российской Федерации 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 иностранном языках.   |
| ОК 11. | Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.  |

### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

| Код    | Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций  |
|--------|---|
| ВД 1   | <i>Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям</i>   |
| ПК 1.1 | <i>Выполнять основные виды работ по проектированию электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования.</i> |
| ПК 1.2 | <i>Читать и составлять электрические схемы электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования.</i>         |

## 1.2. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля

С целью овладения указанным основным видом деятельности и соответствующими общими и профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

|        |  |
|--------|--|
| Знать: | <ul style="list-style-type: none"><li>- устройство электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям;</li><li>- устройство и принцип действия трансформатора;</li><li>- Правила устройства электроустановок;</li><li>- устройство и назначение неактивных (вспомогательных) частей трансформатора;</li><li>- принцип работы основного и вспомогательного оборудования распределительных устройств средней сложности напряжением до 35 кВ;</li><li>- конструктивное выполнение распределительных устройств;</li><li>- конструкция и принцип работы сухих, масляных, двухобмоточных силовых трансформаторов мощностью до 10 000 кВА напряжением до 35 кВ;</li><li>- устройство, назначение различных типов оборудования (подвесной, натяжной изоляции, шинопроводов, молниезащиты, контуров заземляющих устройств), области их применения;</li><li>- элементы конструкции закрытых и открытых распределительных устройств напряжением до 110 кВ, минимальные допускаемые расстояния между оборудованием;</li><li>- устройство проводок для прогрева кабеля;</li><li>- устройство освещения рабочего места;</li><li>- назначение и устройство отдельных элементов контактной сети и трансформаторных подстанций;</li><li>- назначение устройств контактной сети, воздушных линий электропередачи;</li><li>- назначение и расположение основного и вспомогательного оборудования на тяговых подстанциях и линейных устройствах тягового электроснабжения;</li><li>- контроль соответствия проверяемого устройства проектной документации и взаимодействия элементов проверяемого устройства между собой и с другими устройствами защит;</li><li>- устройство и способы регулировки вакуумных выключателей и элегазового оборудования;</li><li>- порядок изучения устройства и характеристик, отличительных особенностей оборудования нового типа, принципа работы сложных устройств автоматики оборудования нового типа на интеллектуальной основе;</li></ul> <p>— однолинейные схемы тяговых подстанций.</p> |
| Уметь: | <ul style="list-style-type: none"><li>- разрабатывать электрические схемы электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям;</li><li>- заполнять дефектные ведомости, ведомости объема работ с перечнем необходимых запасных частей и материалов, маршрутную карту, другую техническую документацию;</li><li>- читать схемы распределительных сетей 35 кВ, находящихся в зоне эксплуатационной ответственности;</li><li>- читать простые эскизы и схемы на несложные детали и узлы;</li><li>- пользоваться навыками чтения схем первичных соединений электрооборудования электрических станций и подстанций;</li><li>- читать схемы первичных соединений электрооборудования электрических станций и подстанций;</li><li>- осваивать новые устройства (по мере их внедрения);</li><li>- организация разработки и пересмотра должностных инструкций подчиненных работников более высокой квалификации;</li><li>- читать схемы питания и секционирования контактной сети и воздушных линий электропередачи в объеме, необходимом для выполнения</li></ul>  |

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
|                                   | <p>простых работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту контактной сети, воздушных линий электропередачи под напряжением и вблизи частей, находящихся под напряжением;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- читать схемы питания и секционирования контактной сети в объеме, необходимом для выполнения работы в опасных местах на участках с высокоскоростным движением;</li> <li>— читать принципиальные схемы устройств и оборудования электро-снабжения в объеме, необходимом для контроля выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения.</li> </ul>   |
| <p>Иметь практический опыт в:</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлении электрических схем электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям;</li> <li>- заполнении необходимой технической документации;</li> <li>- выполнении работ по чертежам, эскизам с применением соответствующего такелажа, необходимых приспособлений, специальных инструментов и аппаратуры;</li> <li>- внесении на действующие планы изменений и дополнений, произошедших в электрических сетях;</li> <li>- разработке должностных и производственных инструкций, технологических карт, положений и регламентов деятельности в области эксплуатационно-технического обслуживания и ремонта кабельных линий электропередачи;</li> <li>- разработке технических условий проектирования строительства, реконструкции и модернизации кабельных линий электропередачи;</li> <li>- организации разработки и согласование технических условий, технических заданий в части обеспечения технического обслуживания и ремонта кабельных линий электропередачи;</li> <li>- изучении схем питания и секционирования контактной сети и линий напряжением выше 1000 В;</li> <li>- изучении схем питания и секционирования контактной сети и воздушных линий электропередачи в пределах дистанции электроснабжения;</li> <li>- изучении принципиальных схем защит электрооборудования, электронных устройств, автоматики и телемеханики;</li> <li>— изучении устройства и характеристик, отличительных особенностей оборудования нового типа, принципа работы сложных устройств автоматики оборудования нового типа.</li> </ul> |

### **1.3. Количество часов на освоение рабочей программы профессионального модуля:**

Всего часов **278**

Из них на освоение МДК.01.01 – 150 часов, включая промежуточную аттестацию: 6 часов - экзамен; дифференцированный зачет.

МДК.01.02 – 50 часов, включая промежуточную аттестацию дифференцированный зачет, экзамен.

На учебную практику - 36 часов

На производственную практику - 36 часов

Экзамен квалификационный – 6 часов.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения рабочей программы профессионального модуля является овладение обучающимися основным видом деятельности (ОВД): ОРГАНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ПО ОТРАСЛЯМ, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

| Код    | Наименование результата обучения   |
|--------|--|
| ПК 1.1 | Выполнять основные виды работ по проектированию электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования.   |
| ПК 1.2 | Читать и составлять электрические схемы электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования.   |
| 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 Российской Федерации 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 иностранном языках.   |
| ОК 11. | Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.  |

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Структура профессионального модуля

| Коды профессиональных общих компетенций                            | Наименования разделов профессионального модуля   | Суммарный объем нагрузки, час. | Объем профессионального модуля, час.                  |    |                           |       |         | Самостоятельная работа |                  |
|--|--|--------------------------------|---|----|---------------------------|-------|---------|------------------------|------------------|
|  |  |                                | Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем |    |                           |       | Учебная |                        | Производственная |
|  |  |                                | Обучение по МДК                                       |    |                           | Всего |         |                        |                  |
|  |  |                                | В том числе   |    | Курсовых работ (проектов) |       |         |                        |                  |
| Лабораторных и практических занятий                                | Учебная  | Производственная               |   |    |                           |       |         |                        |                  |
| 1  | 2  | 3                              | 4   | 5  | 6                         | 7     | 8       | 9                      |                  |
| ПК 1.1;<br>ПК 1.2;<br>ОК 01-11                                     | МДК.01.01<br>Электроснабжение электротехнического оборудования                         | 150                            | 140   | 64 |                           |       |         | 4                      |                  |
|  | <b>Раздел I Устройство электротехнического оборудования по отраслям</b>                | 70                             | 68  | 34 |                           |       |         | 2                      |                  |
|  | <b>Раздел II Электрические проводники и аппараты</b>                                   | 40                             | 40  | 22 |                           |       |         |                        |                  |
|  | <b>Раздел III Конструкции распределительных устройств</b>                              | 6                              | 6   | 2  |                           |       |         |                        |                  |
|  | <b>Раздел IV Источники оперативного тока. Заземление</b>                               | 4                              | 4   | 2  |                           |       |         |                        |                  |
|  | <b>Раздел V Система электроснабжения железных дорог</b>                                | 24                             | 22  | 4  |                           |       |         | 2                      |                  |
|  | <b>Экзамен</b>   | 6                              |   |    |                           |       |         |                        |                  |
| МДК.01.02<br>Электроснабжение электротехнологического оборудования | 50   | 48                             | 16  |    |                           |       | 2       |                        |                  |
|  | <b>Раздел VI Устройство электротехнологического оборудования по отраслям</b>           | 14                             | 14  | 8  |                           |       |         |                        |                  |
|  | <b>Раздел VII Проектирование электроснабжения электротехнологического оборудования</b> | 36                             | 34  | 8  |                           |       |         | 2                      |                  |
|  | Учебная практика, и производствен-   | <b>72</b>                      |   |    |                           | 36    | 36      |                        |                  |



|  |  |            |     |    |  |    |    |          |
|--|--|------------|-----|----|--|----|----|----------|
|  | ная практика (по профилю специальности), часов |            |     |    |  |    |    |          |
|  | <b>Экзамен квалификационный</b>                | <b>6</b>   |     |    |  |    |    |          |
|  | <b>Всего:</b>                                  | <b>278</b> | 188 | 80 |  | 36 | 36 | <b>6</b> |

### 3.2. 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, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)   | Объем в часах | В том числе в форме практической подготовки |
|---|--|---------------|---|
| 1   | 2  | 3             | 4   |
| <b>МДК.01.01 Электроснабжение электротехнического оборудования</b>                                    |  | <b>150</b>    | <b>64</b>                                   |
| <b>Раздел I Устройство электротехнического оборудования по отраслям (железнодорожного транспорта)</b> |  | <b>70</b>     | <b>34</b>                                   |
| <b>Тема 1.1 Машины постоянного тока</b>   | <b>Содержание</b>  | <b>16</b>     | <b>10</b>                                   |
|   | 1. Принцип действия и конструкция машин постоянного тока. Устройство якорных обмоток. Магнитная система Коммутация в машинах постоянного тока Генераторы постоянного тока  |               | -   |
|   | 2. Двигатели постоянного тока Коэффициент полезного действия машин постоянного тока Специальные типы машин постоянного тока  |               | -   |
|   | <b>В том числе, практических и лабораторных занятий</b>  | <b>10</b>     | <b>10</b>                                   |
|   | Практическое занятие 1. Расчет и составление схемы обмотки якоря.  | 2             | 2   |
|   | Практическое занятие 2. Определение параметров машины постоянного тока.  | 2             | 2   |
|   | Лабораторное занятие 1. Испытание двигателя постоянного тока параллельного возбуждения   | 2             | 2   |
|   | Лабораторное занятие 2. Испытание двигателя постоянного тока последовательного возбуждения.  | 2             | 2   |
| Лабораторное занятие 3. Испытание генератора постоянного тока параллельного возбуждения.              | 2  | 2             |   |
| <b>Тема 1.2 Трансформаторы</b>  | <b>Содержание</b>  | <b>14</b>     | <b>8</b>                                    |
|   | 1. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Коэффициент трансформации напряжений Работа однофазного трансформатора под нагрузкой. Трансформация токов. Индуктивное сопротивление рассеяния. Приведенный однофазный трансформатор. Пересчет параметров вторичной обмотки. |               | -   |

|                                       |   |           |          |
|---------------------------------------|---|-----------|----------|
|                                       | 2. Опыты холостого хода и короткого замыкания однофазного трансформатора. Уравнения однофазного трансформатора. Векторная диаграмма нагруженного трансформатора. Внешняя характеристика однофазного трансформатора. Расчет потерь напряжения. Энергетическая диаграмма и КПД однофазного трансформатора. Устройство трехфазного трансформатора и группы соединения его обмоток Уравнения трехфазного трансформатора. Векторные диаграммы нагруженного трансформатора. Параллельная работа трехфазных трансформаторов. |           | -        |
|                                       | 3. Влияние группы соединения обмоток на форму вторичного напряжения трансформатора. Переходные процессы при коротком замыкании трансформатора. Переходные процессы при включении трансформатора в сеть.   |           | -        |
|                                       | 4. Автотрансформатор, устройство, принцип действия, основные характеристики Сварочные трансформаторы, устройство, принцип действия, основные характеристики Измерительные трансформаторы напряжения и тока  |           | -        |
|                                       | <b>В том числе, лабораторных и практических занятий</b>   | <b>8</b>  | <b>8</b> |
|                                       | Практическое занятие 3. Определение параметров трансформатора   | 2         | 2        |
|                                       | Лабораторное занятие 4. Определение группы соединения трёхфазного трансформатора  | 2         | 2        |
|                                       | Лабораторное занятие 5. Испытание трёхфазного трансформатора методом холостого хода и короткого замыкания.  | 2         | 2        |
|                                       | Лабораторное занятие 6. Исследование параллельной работы трансформаторов.   | 2         | 2        |
| <b>Тема 1.3 Асинхронные двигатели</b> | <b>Содержание</b>   | <b>10</b> | <b>6</b> |
|                                       | 1. Принципы действия машин переменного тока. Статорные обмотки. ЭДС и МДС обмоток статора   |           | -        |
|                                       | 2. Конструкция асинхронных двигателей. Режимы работы и основные характеристики асинхронных двигателей. Пуск в ход и регулирование частоты вращения асинхронных двигателей   |           |          |
|                                       | 3. Однофазные асинхронные двигатели. Асинхронные машины специального назначения.  |           |          |
|                                       | <b>В том числе, лабораторных и практических занятий</b>   | <b>6</b>  | <b>6</b> |
|                                       | Практическое занятие 4. Определение параметров асинхронного двигателя   | 2         | 2        |
|                                       | Лабораторное занятие 7. Испытания асинхронного двигателя с фазным ротором методом холостого хода и короткого замыкания.   | 2         | 2        |

|  |  |  |          |
|--|--|--|----------|
|  | 4. Лабораторное занятие 8. Испытания асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором методом непосредственной нагрузки.  | 2  | 2        |
| <b>Тема 1.4 Синхронные машины</b>  | <b>Содержание</b>  | <b>10</b>  | <b>6</b> |
|  | 1. Конструкция синхронных генераторов. Работа синхронного генератора в режиме нагрузки. Параллельная работа синхронных генераторов. Синхронные двигатели и компенсаторы Специальные синхронные машины. |  | -        |
|  | <b>В том числе, лабораторных и практических занятий</b>  | <b>6</b>   | <b>6</b> |
|  | Практическое занятие 5. Определение параметров синхронного генератора.   | 2  | 2        |
|  | Лабораторное занятие 9. Испытание трёхфазного синхронного генератора.  | 2  | 2        |
|  | Лабораторное занятие 10. Испытание трёхфазного синхронного генератора.   | 2  | 2        |
| <b>Тема 1.5 Силовые трансформаторы</b>   | <b>Содержание</b>  | <b>6</b>   | <b>2</b> |
|  | 1. Технические характеристики трансформаторов и автотрансформаторов различных типов, особенности их конструкций. Системы охлаждения трансформаторов и автотрансформаторов.                             |  | -        |
|  | 2. Режимы работы автотрансформаторов, обслуживание. Типы, принцип действия и конструкции устройств для регулирования напряжения трансформаторов и автотрансформаторов.                                 |  | -        |
|  | <b>В том числе, практических занятий</b>   | <b>2</b>   | <b>2</b> |
|  |  | Практическое занятие 6. Оценка нагрузочной способности трансформаторов | 2        |
| <b>Тема 1.6 Правила устройства электроустановок</b>  | <b>Содержание</b>  | <b>4</b>   | -        |
|  | 1. Область применения ПУЭ  |  | -        |
|  | 2. Категории электроприемников и обеспечение надежности электроснабжения   |  | -        |
| <b>Тема 1.7 Схемы электрических соединений подстанций</b>  | <b>Содержание</b>  | <b>8</b>   | <b>2</b> |
|  | 1. Назначение и схемы электрических соединений подстанций  |  | -        |
|  | 2. Конструктивное выполнение распределительных устройств трансформаторных подстанций   |  | -        |
|  | 3. Выбор числа и мощности трансформаторов и типа подстанции  |  | -        |
|  | <b>В том числе, практических занятий</b>   | <b>2</b>   | <b>2</b> |
|  | Практическое занятие 7. Выбор мощности трансформаторной подстанции   | 2  | 2        |
| <b>Самостоятельная работа студентов</b><br>1. Подготовка доклада по темам раздела<br>2. Проработка материала конспекта |  | 2  |          |

|  |   |           |           |
|--|---|-----------|-----------|
| <b>Раздел II Электрические проводники и аппараты</b>   |   | <b>40</b> | <b>22</b> |
| <b>Тема 2.1 Проводники распределительных устройств. Изоляторы</b>  | <b>Содержание</b>   | <b>10</b> | <b>4</b>  |
|  | 1. Типы проводников, применяемых на подстанциях. Выбор сечения проводников  |           | -         |
|  | 2. Назначение и типы проходных и опорных изоляторов для внутренней и наружной установки. Выбор изоляторов.  |           | -         |
|  | 3. Проверка проводников по условиям короны.   |           | -         |
|  | 4. Выбор жестких шин и изоляторов. Выбор гибких шин и токопроводов распределительных устройств. Выбор проводов воздушных электрических линий. Выбор силовых кабелей.                              |           | -         |
|  | 5. Комплектные токопроводы, их конструкции и выбор. Комплектные токопроводы, их конструкции и выбор.  |           | -         |
|  | 6. Электрические кабели, их классификация. Виды изоляции кабелей. Особенности прокладки кабелей. Устройство проводок для прогрева кабеля  | -         |           |
|  | <b>В том числе, практических занятий</b>  | <b>4</b>  | <b>4</b>  |
|  | Практическое занятие 8 Выбор шин и ошиновки на подстанциях.   | 2         | 2         |
|  | Практическое занятие 9. Выбор и проверка гибких шин, комплектных токопроводов, силовых кабелей.   | 2         | 2         |
| <b>Тема 2.2 Электрические аппараты напряжением до 1000 В</b>   | <b>Содержание</b>   | <b>6</b>  | <b>2</b>  |
|  | 1. Типы, конструктивные особенности, технические данные рубильников, переключателей, предохранителей, контакторов, автоматических выключателей, магнитных пускателей, реле, программируемых реле. |           | -         |
|  | 2. Элементы интеллектуальных устройств автоматики и управления, конструкция, принцип действия, применение. Микропроцессорные устройства.  |           | -         |
|  | 3. Интеллектуальные системы управления.   |           | -         |
|  | 4. Выбор электрических аппаратов, обслуживание.   | -         |           |
|  | <b>В том числе, лабораторных занятий</b>  | <b>2</b>  | <b>2</b>  |
| Лабораторных занятий 11. Изучение конструкции, схемы подключения, параметров контакторов и магнитных пускателей напряжением до 1000 В. | 2   | 2         |           |
| <b>Тема 2.3 Электрические</b>  | <b>Содержание</b>   | <b>20</b> | <b>14</b> |

|  |  |          |          |
|--|--|----------|----------|
| <b>аппараты напряжением выше 1000 В.</b>             | 1. Назначение, типы и конструкции разъединителей для наружной и внутренней установки. Назначение, типы и конструкции отделителей и короткозамыкателей. Выключатели нагрузки, их назначение, типы и конструкции. Типы, конструктивные особенности, принцип действия и применение предохранителей напряжением выше 1000 В. Выбор разъединителей, отделителей, короткозамыкателей, выключателей нагрузки.                               |          | -        |
|  | 2. Назначение выключателей напряжением выше 1000 В. Типы, конструкции, достоинства, недостатки и область применения масляных баковых, маломасляных, воздушных, электромагнитных, вакуумных, элегазовых и синхронизированных выключателей, обслуживание. Выбор выключателей. Приводы выключателей. Устройство и способы регулировки вакуумных выключателей и элегазового оборудования Измерительные трансформаторы тока и напряжения. |          | -        |
|  | <b>В том числе, лабораторных занятий</b>   | <b>6</b> | <b>6</b> |
|  | Лабораторное занятие 12. Изучение конструкции, параметров автоматических выключателей и предохранителей.   | 2        | 2        |
|  | Лабораторное занятие 13 Изучение конструкции и параметров разъединителей для внутренней и наружной установки.  | 2        | 2        |
|  | Лабораторное занятие 14. Изучение конструкции и параметров вакуумных выключателей  | 2        | 2        |
|  | <b>В том числе, практических занятий</b>   | <b>8</b> | <b>8</b> |
|  | Практическое занятие 10. Изучение конструкции, параметров измерительных трансформаторов тока для внутренней и наружной установки. Изучение конструкции, параметров измерительных трансформаторов напряжения.   | 2        | 2        |
|  | Практическое занятие 11. Изучение конструкции и параметров выключателей с большим объемом масла. Изучение конструкции и параметров маломасляных выключателей   | 2        | 2        |
|  | Практическое занятие 12. Выбор выключателей, разъединителей.   | 2        | 2        |
|  | Практическое занятие 13. Выбор трансформаторов тока и напряжения.  | 2        | 2        |
| <b>Тема 2.4 Освещение производственных помещений</b> | <b>Содержание</b>  | <b>4</b> | <b>2</b> |
|  | 1.Нормы освещения рабочего места   |          | -        |
|  | 2.Рабочее освещение. Аварийное освещение. Эвакуационное освещение  |          | -        |
|  | 3.Организация рабочего места для создания комфортных зрительных условий  |          | -        |

|   |  |           |          |
|---|--|-----------|----------|
|   | <b>В том числе, практических занятий</b>   | <b>2</b>  | <b>2</b> |
|   | Практическое занятие 14. Расчёт освещённости рабочего места  | 2         | 2        |
| <b>Раздел III Конструкции распределительных устройств</b> |  | <b>6</b>  | <b>2</b> |
| <b>Тема 3.1 Конструкции распределительных устройств</b>   | <b>Содержание</b>  | <b>6</b>  | <b>2</b> |
|   | 1. Конструкции закрытых распределительных устройств (ЗРУ).   |           | -        |
|   | 2. Конструкции комплектных распределительных устройств наружной и внутренней установки (КРУ, КРУН).  |           | -        |
|   | 3. Конструкции открытых распределительных устройств (ОРУ).   | -         |          |
|   | <b>В том числе, практических и лабораторных занятий</b>  | <b>2</b>  | <b>2</b> |
|   | Практическое занятие 15 Составление электрической принципиальной схемы ЗРУ.  | 2         | 2        |
| <b>Раздел IV Источники оперативного тока. Заземление</b>  |  | <b>4</b>  | <b>2</b> |
| <b>Тема 4.1 Источники оперативного тока. Заземление</b>   | <b>Содержание</b>  | <b>4</b>  | <b>2</b> |
|   | 1. Источники постоянного и переменного оперативного тока. Устройство АКБ.  |           | -        |
|   | 2. Режимы работы АКБ. Требование к выбору АКБ на подстанциях.  |           | -        |
|   | 3. Назначение и конструкции заземляющих устройств.   | -         |          |
|   | <b>В том числе, практических занятий</b>   | <b>2</b>  | <b>2</b> |
|   | Практическое занятие 16 Расчет заземления распределительного устройства  | 2         | 2        |
| <b>Раздел V Система электроснабжения железных дорог</b>   |  | <b>24</b> | <b>4</b> |
| <b>Тема 5.1 Внешнее электроснабжение железных дорог</b>   | <b>Содержание</b>  | <b>4</b>  | -        |
|   | 1. Система электроснабжения железных дорог   |           | -        |
|   | 2. Принципиальная схема электроснабжения.  |           | -        |
| <b>Тема 5.2 Тяговое электроснабжение железных дорог</b>   | <b>Содержание</b>  | <b>18</b> | <b>4</b> |
|   | 1. Общие сведения о тяговом электроснабжении.  |           | -        |
|   | 2. Схемы тягового электроснабжения.  |           | -        |
|   | 3. Система электроснабжения тяги постоянного тока. Однолинейные схемы тяговых подстанций постоянного тока. Основное и вспомогательное оборудование на тяговых подстанциях постоянного тока и линейных устройствах тягового электроснабжения. |           | -        |
|   | 4. Система электроснабжения тяги переменного тока. Однолинейные схемы тяговых подстанций переменного тока. Основное и вспомогательное оборудование на тяговых подстанциях переменного тока и линейных устройствах тягового                   | -         |          |

|  |  |           |          |
|--|--|-----------|----------|
|  | электроснабжения.  |           |          |
|  | 5. Общие сведения о конструкции контактной сети.   |           | -        |
|  | 6. Виды контактных подвесок. Контактные подвески на участках со скоростным и высокоскоростным движением. |           | -        |
|  | 7. Схемы питания и секционирования контактной сети и воздушных линий нетягового электроснабжения.        |           | -        |
|  | 8. Опоры контактной сети. Поддерживающие устройства контактной сети.                                     |           | -        |
|  | 9. Провода контактной сети.  |           | -        |
|  | 10. Изоляторы. Рельсовая цепь.   |           | -        |
|  | <b>В том числе, практических занятий</b>   | <b>4</b>  | <b>4</b> |
|  | Практическое занятие 17 Составление однолинейной схемы тяговой подстанции.                               | 2         | 2        |
|  | Практическое занятие 18 Составление схемы питания и секционирования контактной сети                      | 2         | 2        |
| <b>Самостоятельная работа студентов</b>                                      |  | 2         | -        |
| 1. Подготовка доклада по темам раздела                                       |  |           |          |
| 2. Проработка материала конспекта  |  |           |          |
| <b>Промежуточная аттестация по МДК 01.01:</b>                                |  | 8         | -        |
| <b>дифференцированный зачет</b>  |  |           | -        |
| <b>экзамен</b>   |  | 6         | -        |
| <b>МДК.01.02 Электроснабжение электротехнологического оборудования</b>       |  | 50        | 16       |
| <b>Раздел VI Устройство электротехнологического оборудования по отраслям</b> |  | <b>14</b> | <b>8</b> |
| <b>Введение</b>  | <b>Содержание</b>  | <b>4</b>  | <b>2</b> |
|  | 1. Понятие электротехнологического оборудования  |           | -        |
|  | 2. Электротехнологические установки  |           | -        |
|  | 3. Способы электрического нагрева  |           | -        |
|  | <b>В том числе, практических занятий</b>   | <b>2</b>  | <b>2</b> |
|  | Практическое занятие 1. Способы преобразования электрической энергии в тепловую.                         | 2         | 2        |
| <b>Тема 6.1 Электрооборудование установок электроснабжения</b>               | <b>Содержание</b>  | <b>4</b>  | <b>2</b> |
|  | 1. Общие сведения об электротермических установках   |           | -        |



|  |  |           |          |
|--|--|-----------|----------|
| тронагрева   | 2. Назначение, устройство и принцип действия: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Установок с нагреваемым током активным сопротивлением.</li> <li>• Индукционных установок.</li> <li>• Дуговых установок.</li> <li>• Установок диэлектрического нагрева.</li> </ul> |           | -        |
|  | <b>В том числе, практических занятий</b>   | <b>2</b>  | <b>2</b> |
|  | Практическое занятие 2. Устройство и принципа действия электрических печей.  | 2         | 2        |
| Тема 6.2 Электрооборудование установок электрической сварки                            | <b>Содержание</b>  | <b>4</b>  | <b>2</b> |
|  | 1. Общие сведения об электросварке   |           | -        |
|  | 2. Назначение, устройство и принцип действия электросварочных установок  |           | -        |
|  | 3. Основные типы сварочных аппаратов   |           | -        |
|  | 4. Виды тока для сварочных аппаратов   |           | -        |
|  | 5. Способы регулирования сварочного тока   |           | -        |
|  | 6. Особенности использования сварочных выпрямителей  |           | -        |
|  | 7. Инверторный ток для сварки  |           | -        |
|  | 8. Сварочные генераторы  | -         |          |
|  | <b>В том числе, практических занятий</b>   | <b>2</b>  | <b>2</b> |
| Практическое занятие 3. Устройство и принципа действия сварочных аппаратов             | 2  | 2         |          |
| Тема 6.3. Электрооборудование во взрывоопасных и пожароопасных помещениях              | <b>Содержание</b>  | <b>2</b>  | <b>2</b> |
|  | 1. Классификация помещений по взрыво- и пожароопасности  |           | -        |
|  | 2. Виды исполнения оборудования по степени защиты от воздействия окружающей среды  |           | -        |
|  | 3. Выбор электрооборудования для взрыво- и пожароопасных помещений   |           | -        |
|  | 4. Электропроводки во взрыво- и пожароопасных помещениях   | -         |          |
|  | <b>В том числе, практических занятий</b>   |           | <b>2</b> |
| Практическое занятие 4 Выбор электрооборудования для взрыво- и пожароопасных помещений |  | 2         |          |
| <b>Раздел VII Проектирование электроснабжения электротехнологического оборудования</b> |  | <b>36</b> | <b>8</b> |
| Тема 7.1 Разработка технической документации проектов электроснабжения                 | <b>Содержание</b>  | <b>24</b> | <b>4</b> |
|  | 1. Содержание проекта электроснабжения электрооборудования   |           | -        |
|  | 2. Требования Правил устройства электроустановок   |           | -        |
|  | 3. Разработка принципиальной электрической схемы   | -         |          |

|  |   |           |          |
|--|---|-----------|----------|
|  | 4. Размещение электрооборудования в помещениях  |           | -        |
|  | 5. Составление схем соединения и подключения  |           | -        |
|  | 6. Заземление металлических элементов электрооборудования   |           | -        |
|  | 7. Разработка технических условий проектирования и строительства  |           | -        |
|  | 8. Реконструкция и модернизация схем электроснабжения. Реконструкция электроснабжения с заменой кабельных линий электропередачи.              |           | -        |
|  | 9. Составление спецификаций к проектам.   |           | -        |
|  | 10. Приемка устройств в эксплуатацию. Контроль соответствия проверяемого устройства проектной документации.                                   |           | -        |
|  | 11. Проверка работы устройств электроснабжения, взаимодействия с системами защиты и управления при новом включении.                           |           | -        |
|  | <b>В том числе, практических занятий</b>  | <b>4</b>  | <b>4</b> |
|  | Практическое занятие 5. Составление схем электроснабжения оборудования.   | 2         | 2        |
|  | Практическое занятие 6. Составление спецификаций к схемам электроснабжения.   | 2         | 2        |
| <b>Тема 7.2</b><br><b>Разработка технической документации при эксплуатации кабельных линий электропередачи</b> | <b>Содержание</b>   | <b>10</b> | <b>4</b> |
|  | 1. Обслуживание и ремонт кабельных линий электропередачи. Нормативные документы. Требования к технической документации                        |           | -        |
|  | 2. Должностные и производственные инструкции  |           | -        |
|  | 3. Технологические карты. Порядок их составления.   |           | -        |
|  | 4. Планирование технического обслуживания линий электроснабжения. Составление дефектных ведомостей, ведомостей объема работ, маршрутных карт. |           | -        |
|  | <b>В том числе, практических занятий</b>  | <b>4</b>  | <b>4</b> |
|  | Практическое занятие 7. Составление технологической карты для производства работ по ремонту кабельной линии.                                  | 2         | 2        |
|  | Практическое занятие 8. Составление технологической карты для производства работ по ремонту воздушной линии.                                  | 2         | 2        |
| <b>Самостоятельная работа студентов</b>  | <b>2</b>  | <b>-</b>  |          |
| 1. Подготовка доклада по темам раздела   |   |           |          |
| 2. Проработка материала конспекта  |   |           |          |
| <b>Промежуточная аттестация по МДК 01.02: дифференцированный зачет</b>   |   |           | <b>-</b> |
| <b>Учебная практика Виды работ</b>   | <b>36</b>   | <b>36</b> |          |
| Разделка силовых бронированных кабелей. Концевые разделки контрольных кабелей с прозвонкой, маркиров-          |   |           |          |

|  |            |            |
|--|------------|------------|
| <p>кой и присоединением жил к рядам зажимов. Оконцевание кабелей до 1000 В с помощью наконечников методом пайки и опрессовки. Ревизия и ремонт предохранителей, рубильников, кассетных переключателей и кнопок управления. Выбор сечения плавких вставок в зависимости от тока потребителей. Калибровка. Ревизия и ремонт контакторов и магнитных пускателей. Чистка и регулирование прижатия силовых и вспомогательных контактов; определение дефектов в магнитной системе; смена катушек. Проверка качества ремонта. Составление монтажной схемы управления асинхронным электродвигателем с использованием магнитного пускателя. Сборка схемы на стенде и проверка ее подачей напряжения. Частичная разборка автоматических выключателей. Ревизия и ремонт дугогасительного устройства и контактной системы. Проверка работы автоматического выключателя под напряжением. Выполнение соединительных муфт и концевых заделок в термоусаживаемых полиэтиленовых перчатках ПКВтп. Выполнить монтаж сети силового электрооборудования, руководствуясь монтажной и принципиальной электрической схемой установки.</p>   |            |            |
| <p><b>Производственная практика</b><br/> - разработка электрических схем электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования;<br/> - чтение схем распределительных сетей 35 кВ, находящихся в зоне эксплуатационной ответственности;<br/> - чтение простых эскизов и схем на несложные детали и узлы;<br/> - чтение схем первичных соединений электрооборудования электрических станций и подстанций;<br/> - чтение схем питания и секционирования контактной сети и воздушных линий электропередачи в объеме, необходимом для выполнения простых работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту контактной сети, воздушных линий электропередачи под напряжением и вблизи частей, находящихся под напряжением;<br/> - чтение схем питания и секционирования контактной сети в объеме, необходимом для выполнения работы в опасных местах на участках с высокоскоростным движением;<br/> - чтение принципиальных схем устройств и оборудования электроснабжения в объеме, необходимом для контроля выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения</p> | <b>36</b>  | <b>36</b>  |
| <p><b>Экзамен квалификационный</b></p>   | <b>6</b>   | <b>-</b>   |
| <p><b>Всего</b></p>  | <b>278</b> | <b>152</b> |

## 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 4.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

*Лаборатория электрических машин*, оснащенная оборудованием:

- *специализированная учебная мебель*: ученические столы, стулья, шкафы, доска для маркера;

- *технические средства обучения*: персональный компьютер, проектор epson EMP-S3L

- *учебно-наглядные пособия*: стенды: конструкция машины постоянного тока; синхронный двигатель; трансформатор; машины постоянного тока; асинхронный двигатель; трехфазный трансформатор; расположение оборудования на тепловозе 2ТЭ10М; лабораторные стенды «Электрические машины»; модели: трехфазного трансформатора, якоря синхронного двигателя, статора синхронного двигателя; альбом плакатов: «Электрические машины».

*Лаборатория электроснабжения*, оснащенная оборудованием:

- *специализированная учебная мебель*: учебные столы, стулья, шкаф, классная доска меловая;

- *учебно-наглядные пособия*: Проверка электрических характеристик реле, Измерительные трансформаторы тока, Быстродействующий вакуумный выключатель ВВ/TEL, Исследование схем питания энергосберегающих ламп, Система телемеханики ЛИСНА-М, Выключатель ВАБ-43, Выключатель ВАБ-28, Фаза выключателя ВМП-10, Секционный разъединитель с моторным приводом, Нелинейные ограничители перенапряжений, Виды кабелей, Макет контактной сети, Высоковольтный выключатель переменного тока ВМП-10, Трансформатор тока, Трансформатор напряжения, Однофазный масляный трансформатор; учебные плакаты

*Лаборатория электрических подстанций*, оснащенная оборудованием:

- *специализированная учебная мебель*: ученические столы; стулья; стенка мебельная; доска меловая;

- *учебно-наглядные пособия*: стенды - «Однолинейная схема тяговой подстанции постоянного тока», «Однолинейная схема тяговой подстанции переменного тока», «Схема земляной защиты РУ-3,3 кВ», «Шестифазная нулевая схема выпрямления», «Трехфазная мостовая схема выпрямления», «Шины и провода РУ электрических подстанций», «Предохранители», «Коммутационные аппараты до 1000 В», «Силовые полупроводниковые приборы», «Кабели», «Схема управления и сигнализации высоковольтного выключателя переменного тока», «Схема управления быстродействующим выключателем ВАБ-28 постоянного тока», «Схема управления выключателем ВАБ-49 постоянного тока», «Полюс

выключателя переменного тока ВМП-10», «Магнитный пускатель», «Контактор переменного тока», «Максимальная токовая защита», «Трехфазная мостовая схема выпрямления», «Земляная защита РУ-3,3 кВ»; Оборудование: «Ячейка КСО-272 с выключателем ВМГ-10», «Ячейка КРУ с выключателем ВМП-10», «Шкаф управления быстродействующим выключателем АБ-2/4-3,3 кВ», «Быстродействующий выключатель ВАБ-28», «Быстродействующий выключатель АБ-2/4», «Быстродействующий выключатель ВАБ-49», «Трансформатор напряжения НТМИ-10», Полнос выключателя ВМП-10», «Дугогасительная камера ВДК-10 вакуумного выключателя», «Разрядник РМВУ-3,3 кВ», «Разрядник РВС-35», «Разрядник РВО-10», «Ограничитель перенапряжений ОПН-10»; макеты - «Ячейка фидера контактной сети 3,3 кВ тяговой подстанции постоянного тока», «Трансформатор тока», «Выработка, передача и потребление электрической энергии».

*Лаборатория технического обслуживания электрических установок, оснащенная оборудованием:*

- *специализированная учебная мебель:* учебные столы, стулья, шкаф, классная доска – меловая;
- *учебно-наглядные пособия:* Проверка электрических характеристик реле, Измерительные трансформаторы тока, Быстродействующий вакуумный выключатель ВВ/TEL, Исследование схем питания энергосберегающих ламп, Система телемеханики ЛИСНА-М, Выключатель ВАБ-43, Выключатель ВАБ-28, Фаза выключателя ВМП-10, Секционный разъединитель с моторным приводом, Нелинейные ограничители перенапряжений, Виды кабелей, Макет контактной сети, Высоковольтный выключатель переменного тока ВМП-10, Трансформатор тока, Трансформатор напряжения, Однофазный масляный трансформатор; учебные плакаты.

*Лаборатория релейной защиты и автоматических систем управления устройствами электроснабжения, оснащенная оборудованием:*

- *специализированная учебная мебель:* ученические столы; стулья; шкафы, доска меловая; технические средства обучения: компьютер; мультимедийный проектор;
- *учебные наглядные пособия:* Условные графические обозначения основных полупроводниковых приборов в схемах, Полупроводниковые приборы, р-п переход и его свойства, Транзисторы, Тиристоры, Оптоэлектронные приборы, Импульсная техника, Микроэлектронная система телемеханики МСТ-95, Самостоятельная работа студентов, Уголок по охране труда, Жизнь группы, Исследование шифраторов и дешифраторов, Исследование автоматики 3,3кВ, Автоматика фидера поста секционирования, Исследование автоматики фидера 10 кВ, Автоматическая общеподстанционная сигнализация, Исследование автоматики фидера 27,5 кВ, Исследование пятиразрядного двоичного счетчика; плакатный фонд по дисциплинам; лабораторный стенд «Основы электроники», электронный осциллограф.

*Мастерские слесарные, оснащенные оборудованием:*

- *специализированная учебная мебель:* верстаки, стулья, шкафы, классная доска меловая;
- *учебно-наглядные пособия:* плакаты, тиски, точильно-шлифовальная машина, сверлильный станок;
- *стенды:* виды резьб, изготовление пассатижей и молотка, шабровка, клепка, опиловка, рубка, резка, измерение, разметка;
- *инструменты:* зубила, молоток, ножницы по металлу, ножовки по металлу, линейки, напильники.

*Мастерские электромонтажные, оснащенные оборудованием:*

- *специализированная учебная мебель:* верстаки, столы, стулья, рабочие столы, классная доска – меловая;
- *учебно-наглядные пособия:* плакаты, тиски, точильно-шлифовальная машина, стул поворотное;
- *стенды:* Соединительная муфта СС-25, Типы проводов, Скрытая проводка, Открытая проводка, Разделка кабеля, Проводка в коробах и трубах, Пускорегулирующая и защитная аппаратура, Распределительный щит напольного типа, Шкаф «Средства индивидуальной защиты»;
- *инструменты:* паяльники, отвертки, плоскогубцы, круглогубцы, штангенциркуль, линейки, кусачки, мультиметр, стамески.

*Мастерские электросварочные:*

- *специализированная учебная мебель:* верстаки, столы, стулья, шкафы, классная доска - меловая, 4 сварочных поста;
- *учебно-наглядные пособия:* плакаты, сварочные аппараты, точильно-шлифовальная машина, сверлильный станок;
- *стенды:* сварочные швы и соединения, типы электродов, шкаф СИЗ;
- *инструменты:* маски сварочные.

*Тренажеры, тренажерные комплексы*

Полигон технического обслуживания и ремонта устройств электроснабжения.

*Оснащение баз практик*

Производственная практика реализуется в организациях транспорта и электроэнергетического профиля, обеспечивающих деятельность обучающихся в профессиональной области 17 Транспорт, 20 Электроэнергетика.

Оборудование предприятий и технологическое оснащение рабочих мест производственной практики должно соответствовать содержанию профессиональной деятельности и дать возможность обучающемуся овладеть профессиональными компетенциями по всем видам деятельности, предусмотренных программой, с использованием современных технологий, материалов и оборудования.

Помещение для самостоятельной работы учебная аудитория *Информатики и информационных технологий* в профессиональной деятельности, оснащенное оборудованием: ПК Pentium (R) dual-core E 6700 13 шт., интерактивная доска screenmedia, ноутбук ASUS; пакет прикладных программ: JS Windows 7. MS Office. Microsoft Security Essentials, Интернетцензор, средство просмотра XPS, MS Visio 2010, Архиватор 7 Zip, Borland Developer Studio 2006; коммутатор, маршрутизатор, патч-панели, источник бесперебойного питания.

## **4.2. Информационное обеспечение обучения**

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

### **4.2.1. Печатные издания**

1. Сибикин Ю.Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий. В 2 кн. Кн.2: Учебник для учреждений нач. проф. образования / Ю.Д. Сибикин. – 8-е изд; исп. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 256 с.
2. Киреева Э.А. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем [Текст]: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. – 4-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2014. – 288 с.

### **4.2.2. Дополнительные источники**

1. Ополева Г.Н. Схемы и подстанции электроснабжения: Справ.: Учебное пособие. – М.: Форум: Инфра-М, 2008. – 480 с.
2. Правила устройства электроустановок. Все действующие разделы шестого и седьмого изданий с изменениями и дополнениями по состоянию на 1 января 2009 г. – М.: КНОРУС, 2013. – 488 с.
3. Шеховцов В.П. Расчет и проектирование схем электроснабжения. Методическое пособие для курсового проектирования. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2003. – 214 с. (аналогичные издания)
4. Кожунов В.И. Устройство электрических подстанций [Текст]: Учебное пособие. - М.: ФГБОУ "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте", 2016. – 401 с.
5. Устройство и техническое обслуживание контактной сети [Текст]: учеб. пособие / В.Е. Чекулаев и др.; под ред. А.А. Федотова. – М.: ФГБОУ "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте", 2014. – 436 с.

### **4.3. Общие требования к организации образовательного процесса**

Освоение программы модуля базируется на изучении дисциплин: *ОП.01 Инженерная графика, ОП.02 Электротехника и электроника. ОП.04 Техническая механика, ОП.05 Материаловедение.*

Учебная практика (*производственная практика (по профилю специальности)*) проводится концентрированно (*распределено*) в учебных мастерских (*Электромонтажных, Электросварочных, Слесарных*) (*организациях, деятельность которых соответствует профилю подготовки обучающихся*).

Результаты прохождения производственной практики (по профилю специальности) по профессиональному модулю учитываются при проведении экзамена квалификационного.

### **4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Реализация рабочей программы профессионального модуля обеспечивается педагогическими работниками образовательной организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, в том числе из числа руководителей и работников организаций, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности (*Транспорт*) (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет).

Квалификация педагогических работников образовательной организации отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах (*при наличии*).

Педагогические работники, привлекаемые к реализации образовательной программы, получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки, в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности (*Транспорт, Электроэнергетика*) не реже 1 раза в 3 года с учетом расширения спектра профессиональных компетенций.



## 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

| Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля  | Критерии оценки  | Методы оценки   |
|---|--|---|
| <p>ПК 1.1 Выполнять основные виды работ по проектированию электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования</p> | <p>Демонстрация знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устройства электротехнического и электротехнологического оборудования по отраслям;</li> <li>- устройства и принципа действия трансформатора.</li> <li>- Правил устройств электроустановок</li> <li>- устройства и назначения неактивных (вспомогательных) частей трансформатора</li> <li>- принципа работы основного и вспомогательного оборудования распределительных устройств средней сложности напряжением до 35 кВ</li> <li>- конструктивного выполнения распределительных устройств</li> <li>- конструкции и принципа работы сухих, масляных, двухобмоточных силовых трансформаторов мощностью до 10 000 кВА напряжением до 35 кВ</li> <li>- устройства, назначения различных типов оборудования (подвесной, натяжной изоляции, шинопроводов, молниезащиты, контуров заземляющих устройств), областей их применения;</li> <li>- элементов конструкции закрытых и открытых распределительных устройств напряжением до 110 кВ, минимальных допускаемых расстояний между оборудованием;</li> <li>- устройства проводок для прогрева кабеля;</li> <li>- устройства освещения рабочего места;</li> <li>- назначения и устройства отдельных элементов контактной сети и трансформаторных подстанций;</li> <li>- назначения устройств контактной сети, воздушных линий электропередачи;</li> <li>- назначения и расположения основного и вспомогательного оборудования на тяговых подстанциях и линейных устройствах тягового электроснабжения;</li> <li>- контроля соответствия проверяемого устройства проектной документации и взаимодействия элементов проверяемого устройства между собой и с другими устройствами защит;</li> <li>- устройства и способов регулировки вакуумных выключателей и элегазового оборудования;</li> <li>- порядка изучения устройства и ха-</li> </ul> | <p>Тестирование, устный опрос</p> <p>Экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических и лабораторных работ</p> <p>Экспертное наблюдение и оценивание выполнения работы руководителем практики (преподавателем, мастером производственного обучения)</p> |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p>ра характеристик, отличительных особенностей оборудования нового типа, принципа работы сложных устройств автоматики оборудования нового типа интеллектуальной основе.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрация навыков выполнения основных видов работ по проектированию электротехнического и электротехнологического оборудования при выполнении практических работ.</li> <li>- Правильность заполнения технической документации.</li> </ul> |  |
| <p>ПК 1.2 Читать и составлять электрические схемы электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрация навыков чтения и составления электрических схем электротехнического и электротехнологического оборудования, схемы питания и секционирования контактной сети, однолинейных схем тяговых подстанций в соответствии с действующими стандартами и инструкциями, в том числе при выполнении практических работ;</li> </ul>  | <p>Тестирование, устный опрос. Экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических работ. Экспертное наблюдение и оценивание выполнения работы руководителем практики (преподавателем, мастером производственного обучения)</p> |
| <p>ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам</p>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- владение разнообразными методами (в том числе инновационными) для осуществления профессиональной деятельности;</li> <li>- использование специальных методов и способов решения профессиональных задач;</li> <li>- выбор эффективных технологий и рациональных способов выполнения профессиональных задач.</li> </ul>  | <p>Экспертная оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях и лабораторных работах.</p>   |
| <p>ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- планирование информационного поиска из широкого набора источников, необходимого для эффективного выполнения профессиональных задач и развития собственной профессиональной деятельности;</li> <li>- анализ информации, выделение в ней главных аспектов, структурирование, презентация;</li> <li>- владение способами систематизации, полученной информации.</li> </ul>   | <p>Экспертная оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях и лабораторных работах.</p>   |
| <p>ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализ качества результатов собственной деятельности;</li> <li>- организация собственного профессионального развития и самообразования в целях эффективной профессиональной и личностной самореализации и развития карьеры.</li> </ul>  | <p>Экспертная оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях и лабораторных работах.</p>   |
| <p>ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами</p>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- объективный анализ и внесение коррективов в результаты собственной деятельности;</li> <li>- постоянное проявление ответственности за качество выполнения работ.</li> </ul>  | <p>Экспертная оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях и лабораторных работах.</p>   |
| <p>ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей</p>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- соблюдение норм публичной речи и регламента;</li> <li>- создание продукта письменной коммуникации определенной струк-</li> </ul>  | <p>Экспертная оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических</p>  |

|   |  |   |
|---|--|---|
| социального и культурного контекста   | туры на государственном языке Российской Федерации.  | занятиях и лабораторных работах.  |
| ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– осознание конституционных прав и обязанностей;</li> <li>– соблюдение закона и правопорядка;</li> <li>– осуществление своей деятельности на основе соблюдения этических норм и общечеловеческих ценностей;</li> <li>– демонстрацию сформированности российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, уважения к государственным символам (гербу, флагу, гимну);</li> <li>– применение стандартов антикоррупционного поведения.</li> </ul> | Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы                            |
| ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– соблюдение норм экологической чистоты и безопасности;</li> <li>– осуществление деятельности по сбережению ресурсов и сохранению окружающей среды;</li> <li>– владение приемами эффективных действий в опасных и чрезвычайных ситуациях природного, техногенного и социального характера.</li> </ul>   | Экспертная оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях и лабораторных работах. |
| ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности | <ul style="list-style-type: none"> <li>– соблюдение норм здорового образа жизни, осознанное выполнение правил безопасности жизнедеятельности;</li> </ul>   |   |
| ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– уровень активного взаимодействия с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения с применением средств информационных технологий;</li> <li>– результативность работы при использовании информационных программ.</li> </ul>  | Экспертная оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях и лабораторных работах. |
| ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– изучение нормативно-правовой документации, технической литературы и современных научных разработок в области будущей профессиональной деятельности на государственном языке;</li> </ul>   | Экспертная оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях и лабораторных работах. |
| ОК 11 Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– определение успешной стратегии решения проблемы;</li> <li>– разработка и презентация бизнес-плана в области своей профессиональной деятельности.</li> </ul>   | Экспертная оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях и лабораторных работах. |