

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЁЖНОЙ ПОЛИТИКИ  
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ  
государственное бюджетное профессиональное образовательное  
учреждение Краснодарского края  
«Краснодарский политехнический техникум»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.02 Эксплуатация и ремонт линий электропередачи

для специальности: 13.02.09 Монтаж и эксплуатация линий электропередачи

2024 г.

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу профессионального модуля ПМ.02 Эксплуатация и ремонт линий электропередачи для специальности 13.02.09 Монтаж и эксплуатация линий электропередачи, разработанную преподавателем ГБПОУ КК КИТ Сокол П.В.

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.02 Эксплуатация и ремонт линий электропередачи разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО) с учётом рекомендаций примерной основной образовательной программы Федерального учебно-методического объединения в системе среднего профессионального образования по укрупненным группам профессий, специальностей 13.00.00 Электро- и теплоэнергетика, по указанной специальности.

Рабочая программа предполагает распределение тем и изучение материала по разделам:

Раздел 1. Осуществление контроля параметров и организация связи в электрических сетях. Раздел 2. Организация эксплуатации, технического обслуживания и ремонта линий электропередачи. Вариативная часть направлена на углубленное изучение и формирования общих и профессиональных компетенций. Производственная практика (по профилю специальности)

Все разделы профессионального модуля направлены на формирование знаний и умений, в полной мере отвечают требованиям к результатам освоения профессионального модуля в соответствии с ФГОС СПО четвёртого поколения. Каждый раздел профессионального модуля раскрывает рассматриваемые вопросы в логической последовательности, определяемой закономерностями обучения студентов.

Для закрепления теоретических знаний, формирования умений и навыков студентов предусматриваются практические занятия. Количество практических работ соответствует требованиям учебного плана.

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля осуществляются: текущий контроль в форме анализа проблемных ситуаций, практического применения приемов, реферативных работ по теме, практического применения знаний, творческой работы по теме. Промежуточный контроль осуществляется в форме экзамена.

Разработанные формы и методы позволяют в полной мере осуществлять контроль и оценку результатов обучения (освоенных умений, усвоенных знаний).

Содержание программы направлено на достижение результатов, определяемых ФГОС.

Язык и стиль изложения, терминология не препятствуют пониманию учебного материала.

Содержание рабочей программы соответствует современному уровню развития науки, техники и производства. Вид промежуточной аттестации – экзамен по модулю.

Программа рекомендуется в качестве рабочей программы.

### Заключение:

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.02 Эксплуатация и ремонт линий электропередачи может быть использована для обеспечения основной профессиональной образовательной программы специальности 13.02.09 Монтаж и эксплуатация линий электропередачи

Рецензент

*Шуров Э.А. преподаватель первой квалификационной категории  
Камчатский ГБПОУ КК КИТ*

ФИО, должность, место работы, квалификация по диплому

МП

Дата



# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 «ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ»

## 1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности **эксплуатация и ремонт линий электропередачи** и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

### 1.1.1. Перечень общих компетенций

| Код   | Наименование общих компетенций                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК 01 | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.                                                                                                                                                                             |
| ОК 02 | Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения профессиональной деятельности.                                                                                                                          |
| ОК 03 | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.                                            |
| ОК 04 | Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде                                                                                                                                                                                                                  |
| 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 российских духовно-нравственных ценностей, в т.ч. с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения. |
| ОК 07 | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, 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 9  | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках деятельности.                                                                                                                                                                               |

### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

| Код         | Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций                                              |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ВД 2</b> | <b>Эксплуатация и ремонт линий электропередачи</b>                                                          |
| ПК 2.1.     | Осуществлять техническое обслуживание линий электропередач в соответствии с эксплуатационными требованиями. |
| ПК 2.2.     | Осуществлять оценку состояния линий электропередач в соответствии с эксплуатационными требованиями.         |
| ПК 2.3.     | Определять места повреждений линий электропередачи.                                                         |
| ПК 2.4.     | Производить ремонт и замену поврежденных элементов линий электропередачи в процессе эксплуатации.           |

### 1.1.3. В результате освоения профессионального модуля студент должен:

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Иметь практический опыт в: | <ul style="list-style-type: none"> <li>1- техническом обслуживании линий электропередачи в соответствии с эксплуатационными требованиями;</li> <li>2 - выполнении ремонтных работ линий электропередачи в процессе эксплуатации.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| уметь:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>1- обслуживать линии электропередачи различного напряжения;</li> <li>2- проводить профилактические измерения и испытания с определением работоспособности линий электропередачи в соответствии с технологическими требованиями;</li> <li>3- определять места повреждений воздушных линий электропередачи различными методами;</li> <li>4- производить ремонт и замену поврежденных элементов воздушных линий электропередачи в процессе эксплуатации;</li> <li>5- заменять поврежденные элементы линий электропередачи в процессе эксплуатации;</li> <li>6- производить ремонт опор и фундаментов;</li> <li>7- обеспечивать соблюдение техники безопасности при проведении эксплуатационных и ремонтных работ;</li> </ul>    |
| знать:                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>1- основные положения по эксплуатации линий электропередачи;</li> <li>2- принципы контроля параметров электрических сетей;</li> <li>3- аппаратуру, применяемую при контроле параметров сети;</li> <li>4- методы приема и передачи телеметрической информации на линии электропередач;</li> <li>5- методы профилактических измерений на линиях электропередач;</li> <li>6- виды повреждения сети, их описание и характеристику;</li> <li>7- методы определения мест повреждений линий электропередачи;</li> <li>8- технологию ведения ремонтных работ линий электропередачи различного напряжения;</li> <li>9- порядок проведения планового (капитального) и внепланового ремонта воздушных линий электропередачи;</li> </ul> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | 10- механизмы, приспособления и инструменты, применяемые при ремонтных работах;<br>11- правила технической эксплуатации электроустановок и технику безопасности при проведении эксплуатационных и ремонтных работ;<br>12- контролировать качество выполненных работ. |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## **1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля**

Всего часов – **498 час.**

Из них на освоение МДК - **258час.**

на практики, в том числе учебную - **0 час.**

и производственную **216 час.**

профессиональная подготовка **316 часов**

самостоятельная работа - **0 час.**

консультации и экзамен – **12 час.**

экзамен по модулю – **12 час.**

## 2. Структура и содержание профессионального модуля

### 2.1. Структура профессионального модуля

| Коды профессиональных общих компетенций | Наименования разделов профессионального модуля                                                   | Суммарный объем нагрузки, час. | Профессиональная подготовка | Экзамен по модулю | Консультации и экзамены | Объем профессионального модуля, час.                  |                                     |                           |          |                  |   |  | Самостоятельная работа / |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|-------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|----------|------------------|---|--|--------------------------|
|                                         |                                                                                                  |                                |                             |                   |                         | Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем |                                     |                           |          |                  |   |  |                          |
|                                         |                                                                                                  |                                |                             |                   |                         | Обучение по МДК                                       |                                     |                           | Практики |                  |   |  |                          |
|                                         |                                                                                                  |                                |                             |                   |                         | В том числе                                           |                                     |                           | Учебная  | Производственная |   |  |                          |
|                                         |                                                                                                  |                                |                             |                   |                         | Всего                                                 | Лабораторных и практических занятий | Курсовых работ (проектов) |          |                  |   |  |                          |
| 1                                       | 2                                                                                                | 3                              |                             |                   |                         | 4                                                     | 5                                   | 6                         | 7        | 8                | 9 |  |                          |
| ПК 2, ПК 3<br>ОК01-ОК10                 | Раздел 1.<br>Осуществление контроля параметров и организация связи в электрических сетях         | 90                             | 22                          |                   |                         | 90                                                    | 22                                  | -                         | -        | -                | - |  |                          |
| ПК 1, ПК2, ПК4<br>ОК01-ОК10             | Раздел 2.<br>Организация эксплуатации, технического обслуживания и ремонта линий электропередачи | 168                            | 78                          |                   | 12                      | 168                                                   | 78                                  | -                         | -        | -                | - |  |                          |
| ПК 1-ПК4<br>ОК01-ОК10                   | Производственная практика (по профилю специальности), часов                                      | 216                            | 216                         |                   |                         |                                                       |                                     |                           |          | 216              | - |  |                          |
|                                         |                                                                                                  | 24                             |                             | 12                | 12                      |                                                       |                                     |                           |          |                  |   |  |                          |
|                                         | Всего:                                                                                           | 498                            | 316                         | 12                | 12                      | 258                                                   | 100                                 | -                         | -        | 216              | - |  |                          |

<sup>1</sup> Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией с соответствием с требованиями ФГОС СПО в пределах объема профессионального модуля в количестве часов, необходимом для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренных тематическим планом и содержанием междисциплинарного курса.

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

| Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)                                                                                                                                 | Объем в часах |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1                                                                                         | 2                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3             |
| Раздел ПМ 1. Осуществление контроля параметров и организации связи в электрических сетях  |                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 90            |
| МДК. 02.01 Техническое обслуживание воздушных линий электропередачи                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 258           |
| Тема 1.1. Общий курс электрических сетей                                                  | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                      | 26            |
|                                                                                           | 1. Основные понятия об электрических сетях и требования к ним. Основные положения по эксплуатации линий электропередачи. Полные и упрощенные схемы замещения электрических линий местных и районных сетей.                                                                      | 2             |
|                                                                                           | 2. Параметры схем замещения: активное и индуктивное сопротивление проводов, активная и емкостная проводимости линий электропередачи. Зарядные токи и мощности линий.                                                                                                            |               |
|                                                                                           | 3. Методика расчета сечений проводов по экономической плотности тока и экономическим токовым интервалам.                                                                                                                                                                        |               |
|                                                                                           | 4. Основные сведения о характере потерь мощности и электроэнергии в различных элементах электрических сетей. Определение потерь мощности в линиях электропередачи. Определение количества переданной по линии электроэнергии и ее потерь за год по времени максимальных потерь. |               |
|                                                                                           | 5. Процесс нагревания проводов в длительном режиме. Предельно допустимые температуры нагрева и длительно допустимые токи для проводов линий электропередачи. Методика выбора и проверки сечений проводов воздушных линий (ВЛ) по условиям допустимого нагрева.                  |               |
|                                                                                           | 6. Основные показатели качества электрической энергии. Влияние качества электрической энергии на работу электроприемников.                                                                                                                                                      | 2             |
|                                                                                           | 7. Способы обеспечения допустимого режима напряжения у электроприемников.                                                                                                                                                                                                       |               |

|                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |    |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----|
|                                                            | Контроль качества электрической энергии.                                                                                                                                                                                                                                                             |  |    |
|                                                            | 8. Особенности и задачи расчета линий местных электрических сетей. Методика определения потери напряжения в линии трехфазного переменного тока с одним потребителем в конце линии графическим и аналитическим способами.                                                                             |  | 2  |
|                                                            | 9. Методика определения потерь напряжения в линиях трехфазного переменного тока с несколькими потребителями вдоль линии, а также разветвленных электрических сетях.                                                                                                                                  |  |    |
|                                                            | 10. Особенности и задачи расчета районных электрических сетей. Методика расчета электрической линии по П-образной схеме замещения графическим способом, когда нагрузка задана током. Анализ различных режимов работы линии и влияние емкостных токов на режимные параметры. Зарядная мощность линии. |  | 2  |
|                                                            | 11. Методика расчета электрической линии с нагрузкой, выраженной мощностью по П-образной схеме.                                                                                                                                                                                                      |  | 2  |
|                                                            | <b>В том числе, практических занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                                             |  | 14 |
|                                                            | 1. Практическое занятие № 1 (п.п.) «Выбор сечений проводов воздушных линий электропередачи (ВЛ) по экономической плотности тока и экономическим токовым интервалам»                                                                                                                                  |  | 2  |
|                                                            | 2. Практическое занятие № 2 «Выбор сечений проводов воздушных линий электропередачи (ВЛ) по экономической плотности тока и экономическим токовым интервалам»                                                                                                                                         |  | 2  |
|                                                            | 3. Практическое занятие № 3 (п.п.) «Расчет параметров схем замещения воздушных линий электропередачи»                                                                                                                                                                                                |  | 2  |
|                                                            | 4. Практическое занятие № 4 (п.п.) «Расчет потери мощности и электроэнергии в линиях электропередачи»                                                                                                                                                                                                |  | 2  |
| Тема 1.2. Принципы контроля параметров электрических сетей | 5. Практическое занятие № 5 (п.п.) «Выбор и проверка сечений проводов ВЛ по условиям допустимого нагрева»                                                                                                                                                                                            |  | 2  |
|                                                            | 6. Практическое занятие № 6 (п.п.) «Определение потерь напряжения в линиях разомкнутых местных сетей и проверка сечений проводов по допустимой потере напряжения»                                                                                                                                    |  | 2  |
|                                                            | 7. Практическое занятие № 7 (п.п.) «Расчет мощностей и напряжений воздушных линий по П-образной схеме замещения»                                                                                                                                                                                     |  | 2  |
|                                                            | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | 4  |
|                                                            | 1. Принципы контроля параметров электрических сетей                                                                                                                                                                                                                                                  |  | 2  |
|                                                            | 2. Классификация параметров, подлежащих контролю при эксплуатации электрических сетей. Параметры нормального и аварийного состояния.                                                                                                                                                                 |  |    |

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                            |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|                                                                                   | 3. Принципы контроля основных параметров изоляции, сопротивления заземления, нагрева проводов, обоснование его необходимости.                                                                              | 2         |
| Тема 1.3. Аппаратура, применяемая при контроле параметров в электрических сетях   | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                          | <b>10</b> |
|                                                                                   | 1. Аппаратура, применяемая для контроля параметров сети и изоляции.                                                                                                                                        | 2         |
|                                                                                   | 2. Основные факторы, влияющие на параметры изоляции.                                                                                                                                                       | 2         |
|                                                                                   | 3. Аппаратура, применяемая для контроля параметров заземляющих устройств.                                                                                                                                  | 2         |
|                                                                                   | 4. Методика измерения сопротивления растеканию и напряжения прикосновения.                                                                                                                                 | 4         |
|                                                                                   | 5. Аппаратура, применяемая для контроля электрических параметров проводов и контактных соединений.                                                                                                         | <b>10</b> |
| Тема 1.4. Методы определения мест повреждения на линиях электропередачи           | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                          | <b>2</b>  |
|                                                                                   | 1. Методы определения мест повреждений линий электропередачи; Виды повреждений сети, их описание, характеристика и причины.                                                                                | 2         |
|                                                                                   | 1. <i>Принцип и общая характеристика методов определения мест повреждений ВЛ. Методики контроля ВЛ.</i>                                                                                                    | 2         |
|                                                                                   | 2. Принципы действия, типы, особенности применения контрольно измерительной аппаратуры.                                                                                                                    | 2         |
|                                                                                   | 3. Методы контроля гололедаобразования на ВЛ. Схемы плавки гололеда.                                                                                                                                       | 4         |
|                                                                                   | <b>В том числе, практических занятий</b>                                                                                                                                                                   | 2         |
| Тема 1.5. Методы профилактических измерений и испытаний на линиях электропередачи | 1. Практическое занятие № 8 (п.п.) «Обслуживать линии электропередачи различного напряжения; Составление порядка работ по определению мест повреждения на линиях электропередачи»                          | 2         |
|                                                                                   | 2. Практическое занятие № 9 (п.п.) «Определять места повреждений воздушных линий электропередачи различными методами. Составление порядка работ по определению мест повреждения на линиях электропередачи» | <b>8</b>  |
|                                                                                   | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                          | <b>2</b>  |
|                                                                                   | 1. Методы профилактических измерений на линиях электропередачи. Методы профилактических измерений и испытаний: полевые измерения параметров.                                                               | 2         |
|                                                                                   | 2. <i>Лабораторные испытания демонтированных с ВЛ образцов элементов ВЛ, их краткая характеристика.</i>                                                                                                    | 4         |
|                                                                                   | <b>В том числе, практических занятий</b>                                                                                                                                                                   | 2         |
|                                                                                   | Практическое занятие № 10 (п.п.) «Проводить профилактические измерения и испытания с определением работоспособности линий электропередачи в соответствии с технологическими требованиями.                  | 2         |
|                                                                                   | Практическое занятие № 11 (п.п.) «Измерение сопротивления заземления и изоляции воздушных линий»                                                                                                           | 2         |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                  |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Тема 1.6. Организация связи при сооружении и эксплуатации линий электропередачи</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Содержание</b>                                                                                                | <b>32</b> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1. Принципы радиосвязи.                                                                                          | 2         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2. Принципы распространения радиоволн.                                                                           | 2         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 3. Основные свойства радиоволн.                                                                                  | 2         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4. Структурная схема радиоканала.                                                                                | 2         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5. Структурные схемы радиопередающих и радиоприемных устройств.                                                  | 2         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 6. Принципы устройства радиоаппаратуры.                                                                          | 2         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 7. Классификация радиостанций.                                                                                   | 2         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 8. Виды антенн, их основные параметры.                                                                           | 2         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 9. Методы приема и передачи телеметрической информации на воздушных линиях                                       | 2         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 10. Виды связи.                                                                                                  | 2         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 11. Каналы и аппаратура радиосвязи.                                                                              | 2         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 12. Выбор радиоаппаратуры, параметров радиосети. Ведение радиообмена.                                            | 4         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 13. Каналы ВЧ-связи. Принципы передачи информации по ВЛ.                                                         | 2         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 14. Способы подключения ВЧ аппаратуры к проводам ВЛ. Помехи в связи по проводам ВЛ.                              | 4         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 15. Аппаратура ВЧ каналов. ВЧ заградители, заземляющие ножи, ВЧ кабель.                                          | 4         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 16. Конденсаторы связи, фильтры. Элементы настройки и защиты.                                                    | 2         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 17. Волоконно-оптические каналы связи, их достоинства и недостатки, применения в энергетике.                     | 4         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 18. Принцип работы волоконных световодов, их конструкция                                                         | 4         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 19. Аппаратура проводной связи.                                                                                  | 2         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 20. Организация связи при сооружении и эксплуатации линий электропередачи с использованием различной аппаратуры. | 2         |
| <b>Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела №1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                  |           |
| 1. Измерительные механизмы приборов.<br>2. Схемы соединения при измерении сопротивлений.<br>3. Перспективы применения световодных связей в энергосистемах.<br>4. Звуковые волны.<br>5. Ультразвук и биоакустика.<br>6. Типы антенн.<br>7. Схемы подключения ВЧ аппаратуры к проводам ВЛ.<br>8. Основные типы линий связи.<br>9. Методика определения параметров ВЛ СВН.<br>10. Методы снижения потерь мощности и энергии в электрических сетях. |                                                                                                                  |           |

|                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                     |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 11. Защита сетей до 1 кВ с помощью защитных аппаратов, их выбор.<br>12. Методика выбора сечения проводов исходя из минимума расхода цветного материала, минимума потерь мощности и др. |                                                                                                                                                                     |     |
| Раздел ПМ 2. Организация эксплуатации, технического обслуживания и ремонта линий электропередачи                                                                                       |                                                                                                                                                                     | 168 |
| МДК. 02.01 Техническое обслуживание воздушных линий электропередачи                                                                                                                    |                                                                                                                                                                     | 258 |
| Тема 2.1. Организация эксплуатации и ремонта воздушных линий электропередачи                                                                                                           | Содержание                                                                                                                                                          | 18  |
|                                                                                                                                                                                        | 1. Предприятия электрических сетей, их задачи и функции.                                                                                                            | 6   |
|                                                                                                                                                                                        | 2. Служба линий, ее задачи и функции.                                                                                                                               |     |
|                                                                                                                                                                                        | 3. Схемы управления электрическими сетями.                                                                                                                          |     |
|                                                                                                                                                                                        | 4. Ремонтно - производственные базы электрических сетей.                                                                                                            | 2   |
|                                                                                                                                                                                        | 5. Ремонтно-механизированные станции, их виды и характеристика.                                                                                                     | 10  |
|                                                                                                                                                                                        | 6. Аварийный резерв, его состав и размещение.                                                                                                                       |     |
|                                                                                                                                                                                        | 7. Организация линейных ремонтных работ.                                                                                                                            |     |
|                                                                                                                                                                                        | 8. Вспомогательные сооружения на ВЛ                                                                                                                                 |     |
|                                                                                                                                                                                        | 9. Меры безопасности при эксплуатации ВЛ.                                                                                                                           | 56  |
| Содержание                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                     |     |
| Тема 2.2. Техническое обслуживание воздушных линий электропередачи                                                                                                                     | 1. Общие положения по техническому обслуживанию воздушных линий. Технология ведения ремонтных работ линий электропередачи различного напряжения.                    | 22  |
|                                                                                                                                                                                        | 2. Техническое перевооружение, реконструкция и модернизация.                                                                                                        |     |
|                                                                                                                                                                                        | 3. Характерные неисправности на ВЛ.                                                                                                                                 |     |
|                                                                                                                                                                                        | 4. Периодические осмотры.                                                                                                                                           |     |
|                                                                                                                                                                                        | 5. Внеочередные осмотры.                                                                                                                                            |     |
|                                                                                                                                                                                        | 6. Специальные осмотры.                                                                                                                                             |     |
|                                                                                                                                                                                        | 7. Инженерно-технические осмотры.                                                                                                                                   |     |
|                                                                                                                                                                                        | 8. Верховые осмотры и ревизии элементов ВЛ.                                                                                                                         |     |
|                                                                                                                                                                                        | 9. Работы по охране ВЛ.                                                                                                                                             |     |
|                                                                                                                                                                                        | 10. Проверка состояния проводов и грозозащитных тросов. Проверка расстояний от проводов (тросов) до поверхности земли, различных объектов, измерение стрел провеса. |     |
|                                                                                                                                                                                        | 11. Проверка положения опор.                                                                                                                                        |     |
|                                                                                                                                                                                        | 12. Проверка антикоррозионного покрытия металлических опор и подножников.                                                                                           |     |
|                                                                                                                                                                                        | 13. Проверка загнивания древесины опор.                                                                                                                             |     |
|                                                                                                                                                                                        | 14. Проверка состояния подвесок и арматуры.                                                                                                                         |     |

|  |                                                                                                                                                                                                |    |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|  | 15. Проверка заземляющих устройств опор, трубчатых разрядников, защитных промежутков.                                                                                                          |    |
|  | 16. Электрические способы освобождения проводов (тросов) от гололеда.                                                                                                                          | 2  |
|  | 17. Механические способы освобождения проводов (тросов) от гололеда.                                                                                                                           |    |
|  | 18. Проверка состояния проводов и грозозащитных тросов. Проверка расстояний от проводов (тросов) до поверхности земли, различных объектов, измерение стрел провеса                             | 6  |
|  | 19. Оформление результатов осмотров, проверок и измерений.                                                                                                                                     |    |
|  | 20. Способы очистки трасс ВЛ от растительности.                                                                                                                                                |    |
|  | 21. Новые методы очистки трасс от растительности.                                                                                                                                              | 6  |
|  | 22. Оформление результатов осмотров, проверок и измерений.                                                                                                                                     |    |
|  | <b>В том числе практических занятий</b>                                                                                                                                                        | 20 |
|  | 1. Практическое занятие № 12 (п.п.) «Составление порядка работ на подготовку рабочего места и допуск на ВЛ 35-110 кВ в соответствии с технологической картой»                                  |    |
|  | 2. Практическое занятие № 13 (п.п.) «Составление порядка работ на проверку состояния провода с выемкой его из зажима в соответствии с технологической картой»                                  |    |
|  | 3. Практическое занятие № 14 (п.п.) «Составление порядка работ на измерение расстояний от проводов ВЛ до земли с помощью капронового каната в соответствии с технологической картой»           | 8  |
|  | 4. Практическое занятие № 15 (п.п.) «Составление порядка работ на контроль состояния железобетонных опор, их элементов, железобетонных приставок в соответствии с технологической картой»      |    |
|  | 5. Практическое занятие № 16 (п.п.) «Составление порядка работ на контроль состояния железобетонных опор, их элементов, железобетонных приставок в соответствии с технологической картой»      |    |
|  | 6. Практическое занятие № 17 (п.п.) «Составление порядка работ на расчистку трасс ВЛ 35-750кВ от завалов леса, пней с помощью корчевателя-собираателя в соответствии с технологической картой» | 4  |
|  | 7. Практическое занятие № 18 (п.п.) «Составление порядка работ на проверку соединительных зажимов на проводах в соответствии с технологической картой»                                         |    |
|  | 8. Практическое занятие № 19 (п.п.) «Составление порядка работ на измерение сопротивления заземляющего устройства опоры ВЛ в соответствии с технологической картой»                            | 8  |
|  | 9. Практическое занятие № 20 (п.п.) «Составление порядка работ на расчистку трасс                                                                                                              |    |

|                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                 |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|                                                                                                        | ВЛ 35-750кВ от завалов леса, пней с помощью корчевателя-собираателя в соответствии с технологической картой»                                                                                                    |    |
|                                                                                                        | 10. Практическое занятие № 21 (п.п.) «Составление порядка работ на химическую очистку площадок опор от травянистой растительности с помощью ручной ранцевой аппаратуры в соответствии с технологической картой» | 14 |
| Тема 2.3. Современные методы оценки технического состояния линий электропередачи                       | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                               |    |
|                                                                                                        | 1. Современные методы диагностики технического состояния линий электропередачи. Цели и задачи обследования.                                                                                                     |    |
|                                                                                                        | 2. Выбор методов контроля технического состояния элементов ВЛ. Оформление результатов обследования.                                                                                                             | 6  |
|                                                                                                        | 3. Методы разрушающего контроля. Элементы, подвергающиеся обследованию разрушающими методами контроля. Состав работ по обследованию ВЛ.                                                                         |    |
|                                                                                                        | 4. <i>Методика проведения обследования ВЛ разрушающими методами контроля.</i>                                                                                                                                   | 4  |
|                                                                                                        | 5. <i>Методика проведения обследования ВЛ неразрушающими методами контроля.</i>                                                                                                                                 |    |
| Тема 2.4. Технические требования, допуски и нормы отбраковки элементов воздушных линий электропередачи | 6. Методы неразрушающего контроля. Элементы, подвергающиеся обследованию неразрушающими методами контроля. Состав работ по обследованию ВЛ.                                                                     | 4  |
|                                                                                                        | 6. Правила технической эксплуатации электроустановок и технику безопасности при проведении эксплуатационных и ремонтных работ;                                                                                  |    |
|                                                                                                        | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                               | 10 |
|                                                                                                        | 1. Допустимые расстояния от элементов ВЛ до поверхности земли и до различных объектов.                                                                                                                          |    |
|                                                                                                        | 2. Технические требования, допуски и нормы отбраковки фундаментов и подожников, опор, оттяжек опор.                                                                                                             |    |
|                                                                                                        | 3. Технические требования, допуски и нормы отбраковки проводов, грозозащитных тросов и их соединений.                                                                                                           | 10 |
| Тема 2.5. Ремонт воздушных линий электропередачи.                                                      | 4. Технические требования, допуски и нормы отбраковки заземляющих устройств, трубчатых разрядников и защитных промежутков.                                                                                      |    |
|                                                                                                        | 5. Технические требования, допуски и нормы отбраковки линейной арматуры и изоляции.                                                                                                                             |    |
|                                                                                                        | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                               | 70 |
|                                                                                                        | 1. Порядок проведения планового (капитального) и внепланового ремонта воздушных линий электропередачи. Общие положения.                                                                                         |    |
|                                                                                                        | 2. Работы на трассе ВЛ.                                                                                                                                                                                         | 4  |
|                                                                                                        | 3. Ремонт железобетонных опор, приставок, свай и фундаментов.                                                                                                                                                   |    |
|                                                                                                        | 4. Ремонт металлических опор. Ремонт деревянных опор                                                                                                                                                            |    |

|  |                                                                                                                                                                                                     |    |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|  | 5. Ремонт проводов, грозозащитных тросов и контактных соединений. Методика расчета длины провода (троса) для вставки (вырезки) при необходимости перемонтажа участка ВЛ.                            | 2  |
|  | 6. Ремонт изолирующих подвесок, арматуры, чистка (обмыв) изоляции.                                                                                                                                  | 6  |
|  | 7. Методика расчета сопротивления заземляющего устройства                                                                                                                                           |    |
|  | 8. Ремонт средств защиты ВЛ от грозовых перенапряжений.                                                                                                                                             |    |
|  | 9. Восстановление обозначений, предупредительных плакатов и сигнальных знаков. Оформление работ по капитальному ремонту.                                                                            |    |
|  | 10. Внеплановый (аварийно-восстановительный) ремонт ВЛ. Общие положения. Порядок проведения аварийно-восстановительных работ.                                                                       |    |
|  | 11. Механизмы, приспособления и инструменты, применяемые при ремонтных работах                                                                                                                      |    |
|  | <b>В том числе практических занятий</b>                                                                                                                                                             | 58 |
|  | 1. Практическое занятие № 22 (п.п.) «Производить ремонт и замену поврежденных элементов воздушных линий электропередачи в процессе эксплуатации.                                                    | 4  |
|  | 2. Практическое занятие № 23 (п.п.) «Составление порядка работ на окраску металлических траверс железобетонных опор ВЛ 35-110кВ в соответствии с технологической картой»                            |    |
|  | 3. Практическое занятие № 24 (п.п.) «Составление порядка работ на выправку железобетонной промежуточной опоры поперек линии ВЛ 35-110 кВ в соответствии с технологической картой»                   | 4  |
|  | Практическое занятие № 25 (п.п.) «Составление порядка работ на замену тросовой оттяжки на промежуточной портальной опоре ВЛ 220-750 кВ в соответствии с технологической картой»                     |    |
|  | 4. Практическое занятие № 26 (п.п.) «Заменить поврежденные элементы линий электропередачи в процессе эксплуатации. Составление порядка работ (4)                                                    | 18 |
|  | 6. Практическое занятие № 27 (п.п.) «Составление порядка работ на сварку и восстановление утолтков на металлических опорах ВЛ 35-110кВ в соответствии с технологической картой» (2)                 |    |
|  | 7. Практическое занятие № 28 (п.п.) «Составление порядка работ на замену траверс деревянных П-образных опор ВЛ 35-110кВ с применением головных роликов в соответствии с технологической картой» (4) |    |
|  | 8. Практическое занятие № 29 (п.п.) «Производить ремонт опор и фундаментов. Составление порядка работ» (2)                                                                                          |    |
|  | 10. Практическое занятие № 30 (п.п.) «Составление порядка работ на замену стоек П-образных деревянных опор ВЛ 35-110кВ с помощью вспомогательной стойки в                                           |    |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                     |    |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|  | соответствии с технологической картой» (2)                                                                                                                                                                                                                          |    |
|  | 11. Практическое занятие № 31 (п.п.) «Составление порядка работ на замену деревянных пасынков железобетонными на П-образных деревянных опорах ВЛ 35-110кВ с применением телескопической вышки и вспомогательной стойки в соответствии с технологической картой» (2) |    |
|  | 12. Практическое занятие № 32 (п.п.) «Составление порядка работ на замену раскосов на АП-образных деревянных опорах ВЛ 35-110кВ в соответствии с технологической картой» 2                                                                                          |    |
|  | 13. Практическое занятие № 33 (п.п.) «Составление порядка работ на замену раскосов на АП-образных деревянных опорах ВЛ 35-110кВ в соответствии с технологической картой» (2)                                                                                        |    |
|  | 14. Практическое занятие № 34 (п.п.) «Составление порядка работ на замену стоек П-образных деревянных опор ВЛ 35-110кВ с помощью телескопической вышки в соответствии с технологической картой» (1)                                                                 | 6  |
|  | 16. Практическое занятие № 35 (п.п.) «Составление порядка работ на ремонт грозозащитного троса с опусканием его на землю в соответствии с технологической картой» (1)                                                                                               |    |
|  | Практическое занятие № 36 (п.п.) «Расчет длины провода (троса) для вставки (вырезки) при необходимости перемонтажа участка ВЛ» (1)                                                                                                                                  |    |
|  | Практическое занятие № 37 (п.п.) «Составление порядка работ на обновление номеров, плакатов, постоянных обозначений на опорах ВЛ в соответствии с технологической картой» (1)                                                                                       |    |
|  | 14. Практическое занятие № 38 (п.п.) «Составление порядка работ на ремонт провода в пролете с опусканием его на землю в соответствии с технологической картой»                                                                                                      |    |
|  | 15. Практическое занятие № 39 (п.п.) «Составление порядка работ на ремонт грозозащитного троса с опусканием его на землю в соответствии с технологической картой»                                                                                                   |    |
|  | 17. Практическое занятие № 40 (п.п.) «Составление порядка работ на смазку грозозащитного троса антикоррозионной смазкой в соответствии с технологической картой»                                                                                                    | 26 |
|  | 18. Практическое занятие № 41 (п.п.) «Расчет длины провода (троса) для вставки (вырезки) при необходимости перемонтажа участка ВЛ»                                                                                                                                  |    |
|  | 20. Практическое занятие № 42 (п.п.) «Составление порядка работ на замену гирлянды изоляторов поддерживающей изолированной подвески без опускания ее на землю в соответствии с технологической картой»                                                              |    |
|  | 21. Практическое занятие № 43 (п.п.) «Составление порядка работ на замену                                                                                                                                                                                           |    |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p>изоляторов в натяжной изолированной подвеске без опускания ее на землю в соответствии с технологической картой»</p> <p>22. Практическое занятие № 44(п.п.) «Составление порядка работ на замену гирлянды изоляторов поддерживающей изолированной подвески с опусканием провода и подвески на землю в соответствии с технологической картой»</p> <p>23. Практическое занятие № 45 (п.п.) «Составление порядка работ на замену изоляторов в поддерживающей изолированной подвеске без опускания ее на землю в соответствии с технологической картой»</p> <p>24. Практическое занятие № 46(п.п.) «Составление порядка работ на замену гасителей вибрации на проводах с телескопической вышки со снятием напряжения на ВЛ в соответствии с технологической картой»</p> <p>25. Практическое занятие № 47 (п.п.) «Составление порядка работ на проверку электрической прочности подвесных фарфоровых изоляторов на деревянных опорах в соответствии с технологической картой»</p> <p>26. Практическое занятие № 48(п.п.) «Составление порядка работ на замену трубчатых разрядников на опорах ВЛ в соответствии с технологической картой»</p> <p>27. Практическое занятие № 49 (п.п.) «Расчет заземляющего устройства ВЛ»</p> <p>29. Практическое занятие № 50 (п.п.) «Обеспечивать соблюдение техники безопасности при проведении эксплуатационных и ремонтных работ. Контролировать качество выполненных работ»</p> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p><b>Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела №2</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Комплексная диагностика электросетевого оборудования с целью формирования плана ремонта линий электропередачи.</li> <li>2. Организация диагностического мониторинга высоковольтного оборудования</li> <li>3. Аэродиагностика ВЛ 110-220 кВ с использованием вертолетной подвески.</li> <li>4. Возможность определения усталостных напряжений в стальных элементах опор воздушных линий электропередачи.</li> <li>5. Антикоррозийная защита стальных опор и маскировка линий электропередачи при помощи новых технологий.</li> <li>6. Протекторный способ защиты и усиления старых железобетонных фундаментов, свай и стоек от воздействия окружающей среды.</li> <li>7. Защита опор от опасных гидрологических явлений на трассах ВЛ.</li> <li>8. Ремонт конструкций линий электропередачи специальными бетонами.</li> <li>9. Замена грозозащитного троса под напряжением.</li> <li>10. Повреждения полимерных изоляторов и их диагностика в эксплуатации.</li> <li>11. Методы отпугивания птиц от линий электропередачи.</li> </ol> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| <p>12. Вертолетная опилровка просек.</p> <p><b>Производственная практика (концентрированная) практика)</b></p> <p><b>Виды работ</b></p> <p>1. Техническое обслуживание линий электропередачи в соответствии с эксплуатационными требованиями;</p> <p>2. Выполнение ремонтных работ линий электропередачи в процессе эксплуатации.</p> <p>3. Выполнение организационно-технических мероприятий, обеспечивающих безопасное производство работ на ВЛ.</p> <p>4. Выполнение технического обслуживания линий электропередачи в соответствии с эксплуатационными требованиями.</p> <p>5. Выполнение оценки состояния линий электропередач в соответствии с эксплуатационными требованиями.</p> <p>6. Выполнение ремонтных работ линий электропередачи в процессе эксплуатации.</p> <p>7. Выполнение контроля качества выполнения ремонтно-эксплуатационных работ заполнение исполнительной документации.</p> | <p>216</p> <p>36</p> <p>180</p> |
| <p><b>Итоговая аттестация экзамен по модулю</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p>12</p>                       |
| <p><b>Всего</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p>498</p>                      |

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

**Кабинет профессионального цикла**, оснащенный оборудованием:

- нормативно – справочная документация;
  - комплект учебно-методической документации;
  - набор плакатов и макетов
  - комплект мультимедийных материалов
  - тестирующие программы;
- техническими средствами обучения:
- компьютеры,
  - мультимедийное оборудование,
  - программное обеспечение общего и профессионального назначения.

**Мастерская электролинейная**, оснащенная оборудованием в соответствии с п. 6.2.2. Примерной программы по специальности 13.02.09 Монтаж и эксплуатация линий электропередачи:

электролинейная:

- комплект учебно-методической документации;
- комплекты типовых технологических карт;
- стенды и макеты;
- инструмент и приспособления для электромонтажных работ.

Рабочие места по количеству обучающихся с учетом деления на подгруппы (не более 15 человек).

Оснащенные базы практики, в соответствии с п 6.2.3 Примерной программы по специальности 13.02.09 Монтаж и эксплуатация линий электропередачи:

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест на *базах производственной практики*:

- автотранспортные средства, тракторы;
- специальные механизмы и оборудование для ремонтно-эксплуатационных работ на ВЛ;
- средства малой механизации;
- приспособления и такелажные средства;
- ручной инструмент и приборы.

### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

### **3.2.1. Печатные издания<sup>2</sup>**

1. Дружинина О. В., Михеев А. М., Зенков Е. А., Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения. 2024г, 320 с., 2-е изд., стер.
2. Конюхова Е.А., Электроснабжение объектов, 2024г., 400с., 13-е изд., стер.
3. Сибикин Ю.Д., Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий. 2023г. 256 с. 14-е изд., стер., Том 1
4. Сибикин Ю.Д., Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий. 2023г. 256 с. 14-е изд., стер. Том 2
5. Нестеренко В.М., Мысьянов А.М., Технология электромонтажных работ, 2024г., 592с., 18-е изд., стер.

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

- 1.Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации, 2-е изд., испр. и доп. Учебник и практикум для СПО, Воробьев В. А. , Юрайт, 2018г.

<https://biblio-online.ru/book/ekspluataciya-i-remont-elektrooborudovaniya-i-sredstv-avtomatizacii-423914>

- 2.Технические измерения и приборы: 3-е изд., испр. и доп. Учебник и практикум для вузов. Рачков М.Ю. Год: 2018 / Гриф УМО.

<https://biblio-online.ru/book/tehnicheskie-izmereniya-i-pribory-423235>

### **3.2.3. Дополнительные источники**

1. Титов А. И., Организация деятельности производственного подразделения электроэнергетического профиля, 2025г., 304с., 3-е изд., стер.
2. Максимов Н. В., Небабина Н. И., Цыганкова Л. В., Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей, 2024г., 272с., 2-е изд., стер.
3. Киреева Э.А., Цырук С.А., Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем, 2024г., 320с., 8-е изд., стер.
4. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю., Электробезопасность при эксплуатации электроустановок промышленных предприятий, 2025г., 256с., 12-е изд., испр.
5. Котеленец Н.Ф., Сентюрихин Н.И., Техническая эксплуатация, диагностика и ремонт электрического и электромеханического оборудования, 2024г., 320с., 4-е изд., стер.
6. М.А. Короткевич, Проектирование линий электропередачи, механическая часть, Минск, «Вышэйшая школа», 2010г

---

<sup>2</sup> За образовательной организацией сохраняется право выбора учебных изданий из приведенного списка

7. Л.Д.Рожкова, Л.К.Карнеева, Т.В.Черкова, Электрооборудование электрических станций и подстанций, учебник, ИЦ Академия, 2010
8. Г.Н.Дубинский, Л.Г.Левин, Наладка устройств электроснабжения напряжением до 1000 В, книга, Салон-Пресс, 2011г
9. Л.Д.Рожкова, Л.К.Карнеева, Т.В.Черкова, Электрооборудование электрических станций и подстанций, учебник, ИЦ Академия, 2010
10. В.М.Нестеренко, А.М.Мысьянов, Технология электромонтажных работ, учебное пособие, ИЦ Академия, 2002г
11. Н.А.Акимова, Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электромеханического оборудования, учебное пособие, издательство Мастерство, 2001
12. Строительные нормы и правила СНиП 2.01.07-85. Нормы проектирования. Нагрузки и воздействия. – Взамен СНиП II-6-74; введ. 1987-01-01. – М. : Госстрой РФ, 1987. – 52 с.
13. Строительные нормы и правила СНиП 10-01-94. Система нормативных документов в строительстве. Основные положения. – Введ. 1994-17-05. – М. : Госстрой РФ, 1995. – 22 с.
14. Строительные нормы и правила СНиП 2.02.01-83. Основания зданий и сооружений. Нормы проектирования. – Взамен СНиП II-15-74; введ. 1985-09-12. – М. : Госстрой РФ, 1995. – 62 с.
15. Строительные нормы и правила СНиП 2.02.03-85. Свайные фундаменты. Нормы проектирования. – Взамен СНиП II-17-77; введ. 1987-01-01. – М. : Госстрой РФ, 1995. – 48 с.
16. Строительные нормы и правила СНиП 3.01.03 – 84. Геодезические работы в строительстве. – Введ. 1985-01-07. – М. : Госстрой РФ, 1985. – 32
17. Строительные нормы и правила СНиП 52-01-2003 . Бетонные и железобетонные конструкции. Нормы проектирования. – Взамен СНиП 2.03.01-84 ; введ. 2004- 03- 01. – М. : Госстрой РФ, 2004. – 52 с.
18. Строительные нормы и правила СНиП II – 23 – 81. Стальные конструкции. Нормы проектирования. – Взамен СНиП II-В.3-72; СНиП II-И.9-62; СН 376-67; введ. 1982- 01- 01. – М. : ФГУП ЦПП, 2005. – 90 с.
19. Строительные нормы и правила СНиП II-25-80. Деревянные конструкции. . Нормы проектирования. – Взамен СНиП II-В.4-71; введ. 1989- 01- 01. – М. : ФГУП ЦПП, 2005. – 42 с.
20. Строительные нормы и правила СНиП III-18-75 . Металлические конструкции. Правила производства и приёмки работ. – Взамен СНиП III-8.5-62 введ. 1977- 01- 01. – М. : Госстрой РФ, 1977. – 52 с.

21. Строительные нормы и правила СНиП 2.03.06-85. Аллюминиевые конструкции. Нормы проектирования. – Взамен СНиП 11-24-74; введ. 1987– 01– 01. – М. : Госстрой РФ, 1988. – 65 с.
22. Строительные нормы и правила СНиП 3.05.06-85. Электротехнические устройства. – Взамен СНиП III-33-76, СН 85-74, СН 102-76; введ. 1986– 01– 07. – М. : Госстрой РФ, 1988. – 65 с.
23. Гологорский, Е.Г. Справочник по строительству и реконструкции электропередачи напряжением 0,4 -750 кв / Е.Г.Гологорский, А.Н.Кравцов, Б.М.Узелков; под ред. Е.Г.Гологорского.- М.: ЭНАС, 2007. - 560
24. Гологорский, Е.Г. Справочник по строительству и реконструкции линий электропередачи напряжением 0,4- 500кв. / Е.Г.Гологорский, А.Н.Кравцов, Б.М.Узелков; под ред. Е.Г.Гологорского.-М.: ЭНАС, 2007.- 560
25. Михеев, В.П. Контактные сети и линии электропередачи: учебник / В.П.Михеев.- М.: Маршрут, 2003.- 416 с.
26. Электротехнический справочник. В 4 т. Т. 3. Производство, передача и распределение электрической энергии / под ред. В.Г. Герасимова.- М.: ЭНАС, 2009.- 964 с
27. Соединительная арматура для ВЛ. Технические требования: СТО 56947007-29.120.10.063-2010.- М.:ОАО ФСК ЕЭС, 2010.
28. Сцепная арматура для ВЛ. Технические требования: СТО 56947007-29.120.10.064-2010.- М.:ОАО ФСК ЕЭС, 2010.
29. Защитная арматура для ВЛ. Технические требования: СТО 56947007-29.120.20.066-2010.- М.:ОАО ФСК ЕЭС, 2010.
30. Контактная арматура для ВЛ. Технические требования: СТО 56947007-29.120.10.065-2010.- М.:ОАО ФСК ЕЭС, 2010.
31. Спиральная арматура для ВЛ. Технические требования: СТО 56947007-29.120.10.067-2010.- М.:ОАО ФСК ЕЭС, 2010.
32. Изоляторы подвесные для ВЛ 110-750 кв. Методы испытаний: СТО 56947007-29.240.069-2011.- М: ОАО ФСК ЕЭС, 2011.
34. Макаров, Е.Ф. Справочник по электрическим сетям 0,4-35 кВ и 110-1150 кВ в 6 томах / Е.Ф.Макаров; под ред. И.Т. Горюнова, А.А. Любимова. – М.: ИД «ЭНЕРГИЯ», 2007.- 640 с.
35. Ягунов, Б.А. Строительное дело: учеб. для техникумов / Б.А. Ягунов. – М.: Стройиздат, 1988. – 367 с.
36. Данилов, Н.Н. Технология и организация строительного производства: учеб. для техникумов / Н.Н. Данилов, С.Н. Булгаков, М.Г. Зимин; под ред. Н.Н. Данилова. – М.: Стройиздат, 1988. – 752 с.; ил.

37. Электротехнический справочник. В 4 т. Т. 3. Производство, передача и распределение электрической энергии / под ред. В.Г. Герасимова.- М.: ЭНАС,2009.- 964 с.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

| Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля                               | Критерии оценки                                                                                                                                      | Методы оценки                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК 2.1. Осуществлять техническое обслуживание линий электропередач в соответствии с эксплуатационными требованиями | - изложение последовательности проведения осмотров, ревизий и измерений на линиях электропередачи согласно типовых инструкций и технологических карт | Оценка результатов защиты выполнения практического задания, наблюдение за выполнением заданий на производственной практике |

|                                                                                                            |             |                                                                                                                                                           |                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                            |             | - выполнение профилактических измерений и испытаний с определением работоспособности линий электропередачи в соответствии с технологическими требованиями | Оценка результатов защиты выполнения практического задания, наблюдение за выполнением заданий на производственной практике |
|                                                                                                            |             | - оформление результатов осмотров, ревизий и измерений на линиях электропередачи согласно типовых инструкций                                              | Оценка результатов защиты выполнения практического задания, наблюдение за выполнением заданий на производственной практике |
| ПК 2.2 Осуществлять оценку состояния линий электропередач в соответствии с эксплуатационными требованиями. |             | - точность и правильность оценки состояния линий электропередач при эксплуатации ВЛ                                                                       | Оценка результатов защиты выполнения практического задания, наблюдение за выполнением заданий на производственной практике |
|                                                                                                            |             | - демонстрация проведения оценки состояния линии электропередачи при разных видах осмотров ВЛ                                                             | Оценка результатов защиты выполнения практического задания, наблюдение за выполнением заданий на производственной практике |
| ПК 2.3. Определять места повреждений электропередачи                                                       | места линий | - описание характерных мест повреждения элементов ВЛ согласно типовой инструкции                                                                          | Наблюдение за выполнением заданий на производственной практике                                                             |
|                                                                                                            |             | - правильность выбора метода определения мест повреждения элементов ВЛ согласно типовой                                                                   | Оценка результатов защиты                                                                                                  |

|                                                                                                                   |  |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                   |  | инструкции                                                                                                                                                | выполнения<br>практического<br>задания,<br>наблюдение за<br>выполнением<br>заданий на<br>производственно<br>й практике                                    |
|                                                                                                                   |  | - демонстрация навыков<br>пользования приборами для<br>определения мест повреждения<br>линий электропередачи согласно<br>инструкции по применению         | Оценка<br>результатов<br>защиты<br>выполнения<br>практического<br>задания,<br>наблюдение за<br>выполнением<br>заданий на<br>производственно<br>й практике |
| ПК 2.4. Производить ремонт и<br>замену поврежденных элементов<br>линии электропередачи в<br>процессе эксплуатации |  | - полнота выполнения<br>организационно-технических<br>мероприятий согласно типовой<br>инструкции                                                          | Оценка<br>результатов<br>защиты<br>выполнения<br>практического<br>задания,<br>наблюдение за<br>выполнением<br>заданий на<br>производственно<br>й практике |
|                                                                                                                   |  | - изложение последовательности<br>выполнения замены и ремонта<br>поврежденных элементов линии<br>электропередачи согласно<br>типовых технологических карт | Оценка<br>результатов<br>защиты<br>выполнения<br>практического<br>задания,<br>наблюдение за<br>выполнением<br>заданий на<br>производственно<br>й практике |
|                                                                                                                   |  | - изложение требований техники<br>безопасности при выполнении<br>строительно-монтажных работ                                                              | Оценка<br>результатов<br>выполнения<br>практического<br>задания,<br>наблюдение за<br>выполнением<br>заданий на<br>производственно<br>й практике           |

|                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                              |                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.</p>                                                    | <p>Обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач;</p>                                | <p>Оценка лабораторно-практической работы, при выполнении работ на производственной практике.</p>                                                   |
|                                                                                                                                                                      | <p>Адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач;</p>                                            | <p>Оценка лабораторно-практической работы, при выполнении работ на производственной практике.</p>                                                   |
| <p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения профессиональной деятельности.</p> | <p>Оптимальность планирования информационного поиска из широкого набора источников, необходимого для выполнения профессиональных задач;;</p> | <p>Оценка лабораторно-практической работы, при выполнении работ на производственной практике, аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы</p> |
|                                                                                                                                                                      | <p>Адекватность анализа полученной информации, точность выделения в ней главных аспектов;</p>                                                | <p>Оценка лабораторно-практической работы, при выполнении работ на производственной практике, аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы</p> |
|                                                                                                                                                                      | <p>Точность структурирования отобранной информации в соответствии с параметрами поиска;</p>                                                  | <p>Оценка лабораторно-практической работы, при выполнении работ на производственной практике, аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                  |                                                                                                            |                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                  | Адекватность интерпретации полученной информации в контексте профессиональной деятельности;                | Оценка лабораторно-практической работы, при выполнении работ на производственной практике, аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы |
| ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях | Демонстрация ответственности за принятые решения;                                                | Наблюдение, оценка деятельности на практических занятиях и лабораторных работах, производственной практике |                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                            | Обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы;                           | Наблюдение, оценка деятельности на практических занятиях и лабораторных работах, производственной практике |                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                            | Планирование обучающимися повышения личностного и квалификационного уровня                       | Наблюдение, оценка деятельности на практических занятиях и лабораторных работах, производственной практике |                                                                                                                                              |
| ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде                                                                                                                                                                      | Установление адекватных профессиональных взаимоотношений с участниками образовательного процесса | Оценка лабораторно-практической работы, при выполнении работ на производственной практике.                 |                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                            | Установление позитивного стиля общения, владение диалоговыми формами общения                     | Оценка лабораторно-практической работы, при выполнении                                                     |                                                                                                                                              |

|                                                                                                                                                                              |  |                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                              |  |                                                                                                                      | работ на<br>производственно<br>й практике.                                                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                              |  | Аргументирование и<br>обоснование своей точки зрения                                                                 | Оценка<br>лабораторно-<br>практической<br>работы, при<br>выполнении<br>работ на<br>производственно<br>й практике.                                                               |
| ОК 05. Осуществлять устную и<br>письменную коммуникацию на<br>государственном языке<br>Российской Федерации с учетом<br>особенностей социального и<br>культурного контекста. |  | Демонстрация грамотности<br>устной и письменной речи,                                                                | Оценка<br>лабораторно-<br>практической<br>работы, при<br>выполнении<br>работ на<br>производственно<br>й практике,<br>аудиторной и<br>внеаудиторной<br>самостоятельной<br>работы |
|                                                                                                                                                                              |  | Ясное формулирование и<br>изложение мыслей;                                                                          | Оценка<br>лабораторно-<br>практической<br>работы, при<br>выполнении<br>работ на<br>производственно<br>й практике,<br>аудиторной и<br>внеаудиторной<br>самостоятельной<br>работы |
|                                                                                                                                                                              |  | Грамотное устное и письменное<br>изложение своих мыслей по<br>профессиональной тематике на<br>государственном языке; | Оценка<br>лабораторно-<br>практической<br>работы, при<br>выполнении<br>работ на<br>производственно<br>й практике,<br>аудиторной и<br>внеаудиторной<br>самостоятельной<br>работы |
|                                                                                                                                                                              |  | Демонстрация толерантного<br>поведения в рабочем коллективе.                                                         | Оценка<br>лабораторно-<br>практической<br>работы, при<br>выполнении                                                                                                             |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                |                                                                                                                                              |                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                |                                                                                                                                              | работ на производственной практике, аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы |
| ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию., демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в т.ч. с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения. | Соблюдение норм поведения во время учебных занятий и прохождения учебной и производственной практик,           | Оценка лабораторно-практической работы, при выполнении работ на производственной практике, аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы |                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Понимание значимости своей профессии;                                                                          | Оценка лабораторно-практической работы, при выполнении работ на производственной практике, аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы |                                                                                       |
| ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях                                                                                         | Эффективное выполнение правил ТБ во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик; | Оценка лабораторно-практической работы, при выполнении работ на производственной практике, тестирования по охране труда                      |                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Демонстрация знаний и использовании ресурсосберегающих технологий в профессиональной деятельности;             | Оценка лабораторно-практической работы, при выполнении работ на производственной практике, тестирования по охране труда                      |                                                                                       |

|                                                                                                                                                                                               |  |                                                                                                                                          |                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                               |  | Точность соблюдения правил экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности;                                         | Оценка лабораторно-практической работы, при выполнении работ на производственной практике, тестирования по охране труда                                     |
|                                                                                                                                                                                               |  | Эффективность обеспечения ресурсосбережения на рабочем месте.                                                                            | Оценка лабораторно-практической работы, при выполнении работ на производственной практике, тестирования по охране труда                                     |
| ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности. |  | Эффективное использование средств физической культуры для сохранения и укрепления здоровья при выполнении профессиональной деятельности; | Оценка результатов прохождения периодических медицинских осмотров и диспансеризации                                                                         |
|                                                                                                                                                                                               |  | Эффективность сдачи норм ГТО в период обучения.                                                                                          | Оценка сдачи нормативов ГТО.                                                                                                                                |
| ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках..                                                                                                  |  | Эффективность использования в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на английском языке;       | Оценка лабораторно-практической работы, Олимпиад и конкурсов профмастерства, анализ деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы |
|                                                                                                                                                                                               |  | Адекватность понимания общего смысла четко произнесенных высказываний на профессиональные темы;                                          | Оценка лабораторно-практической работы, Олимпиад и конкурсов профмастерства, анализ деятельности                                                            |

|  |  |                                                                                                              |                                                                                                                                                             |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |                                                                                                              | обучающегося в процессе освоения образовательной программы                                                                                                  |
|  |  | Правильно писать простые связные сообщения на профессиональные темы на государственном и иностранном языках. | Оценка лабораторно-практической работы, Олимпиад и конкурсов профмастерства, анализ деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы |