

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Принято  
Учебно-методической комиссией  
факультета среднего  
профессионального образования  
Протокол № 7 от «29» апреля 2021г.

Утверждаю  
Декан факультета среднего  
профессионального образования  
Гаврилова О.С.  
«29» апреля 2021г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.02 Обеспечение электроснабжения сельскохозяйственных предприятий**

программы подготовки специалистов среднего звена

по специальности среднего профессионального образования

**35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства**  
базовый уровень подготовки

Профиль получаемого профессионального образования:  
**технологический**

Квалификация выпускника  
**техник-электрик**

Форма обучения  
**очная**

Ставрополь, 2021

Рассмотрена и одобрена  
на заседании цикловой комиссии  
технических дисциплин и профессиональных  
модулей

Протокол № 9 от «26» апреля 2021г.  
председатель цикловой комиссии  
/Гкачёв Р.В.  
подпись ФИО

Рабочая программа производственной практики ПМ.02 Обеспечение электроснабжения сельскохозяйственных предприятий разработана с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 мая 2014 г. N 457.

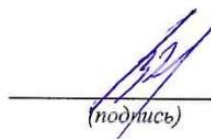
Организация-разработчик: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ставропольский государственный аграрный университет»

Разработчик:  
Вахтина Е.А., к.пед.н.,  
доцент кафедры электротехники, автоматики и метрологии



Программа согласована:

Руководитель эксплуатационно-  
технического отдела ЗАО «АПК  
«Ставхолдинг»

  
(подпись) В.Н. Зайцев

« 24 » апреля 2021 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....  | 4  |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ6  |    |
| 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПМ.02 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ.....   | 17 |
| 4. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....   | 20 |
| 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....  | 21 |
| 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ .....  | 24 |
| 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ .....  | 26 |
| 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ .....  | 39 |
| 9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ..... | 42 |
| 10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ.....  | 43 |

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## 1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения программы профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности «**Обеспечение электроснабжения сельскохозяйственных предприятий**», в том числе профессиональные (ПК) и общие (ОК) компетенции:

### 1.1.1. Перечень общих компетенций

| <i>Код</i> | <i>Наименование</i>  |
|------------|--|
| ОК 1       | Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.   |
| ОК 2       | Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.     |
| ОК 3       | Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.  |
| ОК 4       | Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. |
| ОК 5       | Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.  |
| ОК 6       | Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.   |
| ОК 7       | Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.   |
| ОК 8       | Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.    |
| ОК 9       | Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.  |

### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

| <i>Код</i> | <i>Наименование</i>   |
|------------|---|
| ПК 2.1     | Выполнять мероприятия по бесперебойному электроснабжению сельскохозяйственных предприятий |
| ПК 2.2     | Выполнять монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций.            |
| ПК 2.3     | Обеспечивать электробезопасность.   |

**1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| иметь практический опыт: | <ul style="list-style-type: none"> <li>· участия в монтаже воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций;</li> <li>· технического обслуживания систем электроснабжения сельскохозяйственных предприятий;</li> </ul>  |
| уметь:                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>· рассчитывать нагрузки и потери энергии в электрических сетях;</li> <li>· рассчитывать разомкнутые и замкнутые сети, токи короткого замыкания, заземляющие устройства;</li> <li>· безопасно выполнять монтажные работы, в том числе на высоте;</li> </ul>   |
| знать:                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>· сведения о производстве, передаче и распределении электрической энергии;</li> <li>· технические характеристики проводов, кабелей и методику их выбора для внутренних проводок и кабельных линий;</li> <li>· методику выбора схем типовых районных и потребительских трансформаторных подстанций, схем защиты высоковольтных и низковольтных линий;</li> <li>· правила утилизации и ликвидации отходов электрического хозяйства.</li> </ul> |

**1.1.4. В результате освоения профессионального модуля студент должен освоить:**

| <b>Личностные результаты реализации программы воспитания (дескрипторы)</b>  | <b>Код личностных результатов реализации программы воспитания</b> |
|---|---|
| Осознающий себя гражданином и защитником великой страны   | <b>ЛР 1</b>   |
| Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций | <b>ЛР 2</b>   |
| Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам   | <b>ЛР 3</b>   |

|  |              |
|--|--------------|
| гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих         |              |
| Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»   | <b>ЛР 4</b>  |
| Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России   | <b>ЛР 5</b>  |
| Проявляющий уважение к людям старшего поколения и готовность к участию в социальной поддержке и волонтерских движениях   | <b>ЛР 6</b>  |
| Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.   | <b>ЛР 7</b>  |
| Проявляющий и демонстрирующий уважение к представителям различных этнокультурных, социальных, конфессиональных и иных групп. Сопричастный к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства   | <b>ЛР 8</b>  |
| Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях | <b>ЛР 9</b>  |
| Забочающийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой   | <b>ЛР 10</b> |
| Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры   | <b>ЛР 11</b> |
| Принимающий семейные ценности, готовый к созданию семьи и воспитанию детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания   | <b>ЛР 12</b> |
| <b>Личностные результаты</b>   |              |

|   |              |
|---|--------------|
| <b>реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности</b>  |              |
| Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности   | <b>ЛР 13</b> |
| Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности   | <b>ЛР 14</b> |
| Проявляющий гражданское отношение к профессиональной деятельности как к возможности личного участия в решении общественных, государственных, общенациональных проблем   | <b>ЛР 15</b> |
| Принимающий основы экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, применяющий опыт экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях и профессиональной деятельности | <b>ЛР 16</b> |
| Проявляющий ценностное отношение к культуре и искусству, к культуре речи и культуре поведения, к красоте и гармонии   | <b>ЛР 17</b> |

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Структура ПМ.02 Обеспечение электроснабжения сельскохозяйственных предприятий

| Коды профессиональных общих компетенций | Наименования разделов профессионального модуля                                  | Суммарный объем нагрузки, час. | Объем профессионального модуля, ак. час.              |             |     |          |                  |    |              |                   |                        |
|---|---|--------------------------------|---|-------------|-----|----------|------------------|----|--------------|-------------------|------------------------|
|   |   |                                | Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем |             |     |          |                  |    | Консультации | Экзамен по модулю | Самостоятельная работа |
|   |   |                                | Обучение по МДК                                       |             |     | Практики |                  |    |              |                   |                        |
|   |   |                                | Всего   | В том числе |     | Учебная  | Производственная |    |              |                   |                        |
| Лекции, уроки                           | Практических занятий  | Курсовых работ (проектов)      |   |             |     |          |                  |    |              |                   |                        |
| 1                                       | 2   | 3                              | 4   | 5           | 6   | 7        | 8                | 9  | 10           | 11                |                        |
| ПК 2.1 – 2.3<br>ОК 1-9                  | МДК 02.01 Монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций   | 293                            | 198   | 44          | 134 | 20       |                  |    | 2            | 6                 | 75                     |
| ПК 2.1 – 2.3<br>ОК 1-9                  | МДК 02.02 Эксплуатация систем электроснабжения сельскохозяйственных предприятий | 295                            | 196   | 36          | 160 |          |                  |    | 2            | 6                 | 99                     |
| ПК 2.1 – 2.3<br>ОК 1-9                  | Учебная практика, часов   | 72                             |   |             |     |          | 72               |    |              |                   |                        |
| ПК 2.1 – 2.3<br>ОК 1-9                  | Производственная практика (по профилю специальности), часов                     | 72                             |   |             |     |          |                  | 72 |              |                   |                        |



|               |                   |            |            |           |            |           |           |           |          |           |            |
|---------------|-------------------|------------|------------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|
|               | Экзамен по модулю | 12         |            |           |            |           |           | 2         | 12       |           |            |
| <b>Всего:</b> |                   | <b>732</b> | <b>394</b> | <b>80</b> | <b>294</b> | <b>20</b> | <b>72</b> | <b>72</b> | <b>6</b> | <b>24</b> | <b>194</b> |

## 2.2. Тематический план и содержание ПМ.02 Обеспечение электроснабжения сельскохозяйственных предприятий

| Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)   | Объем в часах |
|---|--|---------------|
| 1   | 2  | 3             |
| <b>МДК.02.01 Монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций</b>      |  | <b>231</b>    |
| <b>Раздел I Монтаж воздушных линий напряжением 0,4 кВ</b>                                 |  | <b>62</b>     |
| <b>Тема 1.1 Монтаж воздушных линий электропередач напряжением 0,4 кВ</b>                  | <b>Содержание</b>  | <b>10</b>     |
|   | 1. Характеристики и устройство воздушных распределительных линий электропередач напряжением 0,4 кВ.  |               |
|   | 2. Характеристики основных элементов воздушных линий напряжением 0,4 кВ: проводов, защитных тросов, опор и их элементов, изоляторов и арматуры, фундаментов, контуров заземления, спусков.                       |               |
|   | 3. Конструкции опор (деревянных, металлических и железобетонных), способы их крепления в грунте. Приемы залезания на опоры воздушных линий напряжением 0,4 кВ.   |               |
|   | 4. Способы определения надежности опор, установки и крепления пасынков и приставок к стойкам опор;<br>Правила техники безопасности при монтаже и обслуживании воздушных линий электропередач напряжением 0,4 кВ. |               |
| <b>В том числе, практических занятий</b>  |  | <b>34</b>     |
|   | 1. Отработка приемов залезания на деревянные и железобетонные опоры  | 8             |

|   |   |           |
|---|---|-----------|
|   | 2. Выполнение технологические операции по монтажу воздушных линий напряжением 0,4 кВ  | 8         |
|   | 3. Измерение нагрузки и напряжения на воздушных линиях электропередач напряжением 0,4 кВ  | 8         |
|   | 4. Замена изоляторов. Выполнение заземления промежуточных опор воздушных линий напряжением 0,4кВ  | 10        |
| Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела №1   |   | <b>18</b> |
| 1. Проводниковые материалы . Провода и кабели. Самонесущие провода, обмоточные провода.<br>2. Изоляционные материалы. Линейные и установочные изоляторы, арматура.<br>3. Правила устройства воздушных линий<br>4. Конструкция опор<br>5. Заготовка и сборка опор<br>6. Земляные работы и установка опор |   |           |
| <b>Раздел II Монтаж воздушных линий напряжением 10 кВ</b>   |   | <b>65</b> |
| <b>Тема 2.1 Монтаж воздушных линий электропередач напряжением 10 кВ</b>   | <b>Содержание</b>   | <b>12</b> |
|   | 1. Характеристики и устройство воздушных распределительных линий электропередач напряжением 10 кВ;  |           |
|   | 2. Характеристики основных элементов воздушных линий напряжением 10 кВ: проводов, защитных тросов, опор и их элементов, изоляторов и арматуры, фундаментов, контуров заземления, спусков; |           |
|   | 3. Конструкции опор (деревянных, металлических и железобетонных), способы их крепления в грунте. Приемы залезания на опоры воздушных линий напряжением 10кВ;                              |           |
|   | 4. Способы определения надежности опор, установки и крепления пасынков и приставок к стойкам опор;  |           |
|   | 5. Правила техники безопасности при монтаже и обслуживании воздушных линий электропередач напряжением 10 кВ   |           |
|   | <b>В том числе, практических занятий</b>  | <b>34</b> |
| 1. Выполнение работ по смене и установке опор, оснастке их изоляторами и арматурой;   | 12  |           |
| 2. Выполнение технологических операции по монтажу воздушных линий напряжением 10 кВ;  | 12  |           |

|  |   |           |
|--|---|-----------|
|  | 3. Измерение нагрузки и напряжения на воздушных линиях электропередач напряжением 10 кВ.                            | 10        |
| <b>Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела №2</b>                                 |   | <b>19</b> |
| 1. Провода, изоляторы, арматура на напряжение выше 1000 В  |   |           |
| 2. Раскатка проводов и подъём их на опоры  |   |           |
| 3. Правила устройства воздушных линий напряжением 10 кВ  |   |           |
| 4. Визирование и закрепление проводов  |   |           |
| 5. Особенности устройства воздушных линий электропередач высокого напряжения                                     |   |           |
| 6. Земляные работы и установка опор  |   |           |
| <b>Раздел III Монтаж трансформаторных подстанций напряжением 0,4 кВ и 10 кВ</b>                                  |   | <b>65</b> |
| <b>Тема 3.1 Монтаж трансформаторных подстанций напряжением 0,4 кВ и 10 кВ</b>                                    | <b>Содержание</b>   | <b>12</b> |
|  | 1. Классификация трансформаторных подстанций и их электрические схемы   |           |
|  | 2. Мачтовые ТП: устройство и оборудование   |           |
|  | 3. Комплектные ТП: устройство и оборудование  |           |
|  | 4. Технология монтажа трансформаторных подстанций напряжением 10/0,4 кВ   |           |
|  | <b>В том числе, практических занятий</b>  | <b>34</b> |
|  | 1. Выполнять технологические операции по монтажу трансформаторных подстанций напряжением 0,4 кВ и 10 кВ;            | 18        |
| 2. Надзор и уход за комплектной трансформаторной подстанцией, испытание опорной и подвесной изоляции             | 16  |           |
| <b>Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела №3</b>                                 |   | <b>19</b> |
| 1. Шины и шинные устройства. Изоляторы, применяемые в трансформаторных подстанциях.                              |   |           |
| 2. Разъединители, короткозамыкатели и отделители. Схемы включения.   |   |           |
| 3. Масляные выключатели, выключатели нагрузки  |   |           |
| 4. Техника безопасности при монтаже трансформаторных подстанций  |   |           |
| <b>Раздел IV Выполнение технического обслуживания воздушных линий электропередач напряжением 0,4 кВ и 10 кВ.</b> |   | <b>61</b> |
| <b>Тема 4.1 Техническое обслуживание воздушных линий электропередач напряжением 0,4 кВ и 10 кВ.</b>              | <b>Содержание</b>   | <b>10</b> |
|  | 1. Правила техники безопасности при монтаже и обслуживании воздушных линий электропередач;                          |           |
|  | 2. Ответвления от воздушных линий электропередач напряжением 0,4 кВ и 10 кВ к вводам в трансформаторные подстанции; |           |

|   |   |                               |
|---|---|-------------------------------|
|   | 3. Надзор за воздушными линиями электропередач напряжением 0,4 кВ и 10 кВ.                                  |                               |
|   | <b>В том числе, практических занятий</b>  | <b>32</b>                     |
|   | 1. Выполнение технологических операций по ремонту воздушных линий электропередач напряжением 0,4 кВ и 10кВ. | 16                            |
|   | 2. Техническое обслуживание воздушных линий электропередач напряжением 0,4 кВ и 10 кВ.                      | 16                            |
| <b>Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела №4</b>          |   | <b>19</b>                     |
| 1. Правила устройства воздушных линий   |   |                               |
| 2. Закрепление проводов на изоляторах воздушных линий напряжением 0,4 кВ и 10 кВ          |   |                               |
| 3. Индустриальный монтаж воздушных линий.   |   |                               |
| 4. Меры безопасности при обслуживании воздушных линий                                     |   |                               |
| 5. Выбор проводов и аппаратов защиты для воздушных линий                                  |   |                               |
|   |   | <b>Консультации по модулю</b> |
|   |   | <b>20</b>                     |
| <b>Курсовая работа</b>  |   | <b>20</b>                     |
| <b>Примерная тематика курсовых работ:</b>   |   |                               |
| 1. Монтаж кабельных линий и расчет заземляющего устройства.                               |   |                               |
| 2. Монтаж внутренних электрических сетей и расчет заземляющего устройства.                |   |                               |
| 3. Монтаж электрического освещения и расчет заземляющего устройства .                     |   |                               |
| 4. Монтаж заземляющих устройств и расчет заземляющего устройства.                         |   |                               |
| 5. Монтаж измерительных трансформаторов и расчет заземляющего устройства.                 |   |                               |
| 6. Монтаж силовых трансформаторов и расчет заземляющего устройства.                       |   |                               |
| 7. Сушка обмоток электрических машин и расчет заземляющего устройства.                    |   |                               |
| 8. Монтаж электрических машин и расчет заземляющего устройства.                           |   |                               |
| 9. Сушка обмоток трансформаторов и расчет заземляющего устройства.                        |   |                               |
| 10. Монтаж шинопроводов и расчет заземляющего устройства...                               |   |                               |
| 11. Монтаж опорных и проходных изоляторов и расчет заземляющего устройства.               |   |                               |
| 12. Монтаж шин и расчет заземляющего устройства.  |   |                               |
| 13. Монтаж комплектных трансформаторных подстанций и расчет заземляющего устройства.      |   |                               |
| 14. Монтаж кабельных линий в земле и расчет заземляющего устройства.                      |   |                               |
| 15. Монтаж кабельных линий во взрывоопасных помещениях и расчет заземляющего устройства . |   |                               |
| 16. Монтаж охлаждающей системы трансформаторов и расчет заземляющего устройства.          |   |                               |

|   |   |            |
|---|---|------------|
| <p>17. Монтаж герметичных и сухих трансформаторов и трансформаторов с литой изоляцией и расчет заземляющего устройства.</p> <p>18. Монтаж комплектных распределительных устройств и расчет заземляющего устройства.</p> <p>19. Монтаж электрических машин малой и средней мощности и расчет заземляющего устройства .</p> <p>20. Монтаж электрических машин большой мощности и расчет заземляющего устройства .</p> <p>21. Монтаж кабельных линий внутри зданий и расчет заземляющего устройства.</p> <p>22. Монтаж комплектных распределительных устройств внутренней установки и расчет заземляющего устройства .</p> <p>23. Монтаж комплектных распределительных устройств наружной установки и расчет заземляющего устройства.</p> <p>24. Монтаж линий электропередачи напряжением до 1 кВ и расчет заземляющего устройства.</p> <p>25. Монтаж линий электропередачи напряжением до 10 кВ и расчет заземляющего устройства.</p> <p>26. Монтаж конденсаторных установок и расчет заземляющего устройства.</p> <p>27. Монтаж соединительных муфт на кабельных линиях напряжением до 10 кВ и расчет заземляющего устройства.</p> <p>28. Монтаж концевых муфт наружной установки на кабельных линиях напряжением до 10 кВ и расчет заземляющего устройства.</p> |   |            |
| <b>Экзамен по модулю</b>  |   | <b>6</b>   |
| <b>МДК.02.02 Эксплуатация систем электроснабжения сельскохозяйственных предприятий</b>  |   | <b>295</b> |
| <b>Раздел 1. Общие вопросы эксплуатации систем электроснабжения сельскохозяйственных предприятий</b>  |   | <b>96</b>  |
| <p><b>Тема 1.1.</b> Понятие эксплуатации систем электроснабжения с/х предприятий;</p> <p><b>Тема 1.2.</b> Организация рациональной эксплуатации системы электроснабжения;</p> <p><b>Тема 1.3.</b> Факторы, оказывающие влияние на работу электрооборудования;</p> <p><b>Тема 1.4.</b> Электробезопасность. Категории помещений по электробезопасности. Работы</p>   | <p><b>Содержание учебного материала:</b><br/>         Формы эксплуатации электрооборудования. Задачи рациональной эксплуатации. Причины и закономерности отказов электрооборудования. Ущерб от недоотпуска электроэнергии. Система ТО и ППР. Структура предприятия электрических сетей. Балансовая принадлежность электрических сетей. Присоединение сельских потребителей к электросети. Влияние окружающей среды. Влияние технологических объектов. Влияние качества электрической энергии. Классификация электроустановок. Понятие электробезопасности. Категории электропомещений по электробезопасности. Электротравмы, оказание первой помощи при электро-травмах. Основные виды сетевых и станционных аварий. Мероприятия по предупреждению и устранению аварий. Режимы коротких замыканий в сетях. Выполнение расчета ЗУ ТП. Заземляющие устройства ЭУ в сетях с эффективно заземленной нейтралью. Заземляющие устройства ЭУ в сетях с изолированной нейтралью. Проведение ТЭР. Затраты на производство и передачу электроэнергии. Рациональное использование электроэнергии. Мероприятия по снижению</p> | 20         |

|  |  |                   |
|--|--|-------------------|
| <p>в электроустановках с повышенной опасностью;</p> <p><b>Тема 1.5.</b> Аварии в электроустановках, их предупреждение и устранение;</p> <p><b>Тема 1.6.</b> Режимы нейтрали электрических сетей. Защитные меры безопасности;</p> <p><b>Тема 1.7.</b> Расчет заземляющего устройства трансформаторной подстанции;</p> <p><b>Тема 1.8.</b> Технико-экономическая оценка эффективности систем электроснабжения.</p> | <p>потерь в энергосистеме. Планирование материалов на ремонтные нужды ЭТС. Резервный фонд электрооборудования.</p> <p><b>Тематика практических работ:</b></p> <p>Практическое занятие 1. Определение времени использования максимальной нагрузки.</p> <p>Практическое занятие 2. Расчет нагрузок по ферме.</p> <p>Практическое занятие 3. Определение напряжения у потребителя.</p> <p>Практическое занятие 4. Проверка сети на колебания при пуске электродвигателя.</p> <p>Практическое занятие 5. Выбор высоковольтного оборудования.</p> <p>Практическое занятие 6. Выбор измерительных трансформаторов.</p> <p>Практическое занятие 7. Разработка мероприятий по повышению надежности в сетях напряжением 0,38 кВ.</p> <p>Практическое занятие 8. Разработка мероприятий по повышению надежности в сетях напряжением 10 кВ.</p> <p>Практическое занятие 9. Факторы, оказывающие влияние на работу электрооборудования.</p> <p>Практическое занятие 10. Определение численности работников ЭТС предприятия.</p> <p>Практическое занятие 11. Режимы нейтрали электрических сетей.</p> <p>Практическое занятие 12. Техника безопасности при работе с электрооборудованием.</p> <p>Практическое занятие 13. Особенности работы в электроустановках с повышенной опасностью.</p> <p>Практическое занятие 14. Расчет замкнутых сетей в нормальном режиме.</p> <p>Практическое занятие 15. Расчет замкнутых сетей в аварийном режиме.</p> <p>Практическое занятие 16. Ограничение токов короткого замыкания в сельских сетях.</p> <p>Практическое занятие 17. Расчет заземляющего устройства трансформаторной подстанции.</p> <p>Практическое занятие 18. Заземляющие устройства ЭУ в сетях с изолированной нейтралью.</p> <p>Практическое занятие 19. Определение стоимости распределения электрической энергии в сельских сетях.</p> | <p></p> <p>76</p> |
| <p><b>Раздел 2. Эксплуатация линий электропередач</b></p>  |  | <p><b>58</b></p>  |
| <p><b>Тема 2.1.</b> Общие требования к конструкции воздушных линий. Требования к</p>   | <p><b>Содержание учебного материала:</b></p> <p>Типы ВЛ. Особенности выполнения воздушных линий. Конструктивные элементы ВЛ разных напряжений. Изоляторы и линейная арматура. Конструктивные элементы СИП. Арматура для крепления СИП. Преимущества СИП перед неизолированными проводами.</p>  | <p>10</p>         |

|  |   |    |
|--|---|----|
| <p>элементной базе воздушных линий;<br/> <b>Тема 2.2.</b> Эксплуатация систем изолированных проводов;<br/> <b>Тема 2.3.</b> Определение вида и места повреждения воздушных линий. Проведение ТО и ремонтов воздушных линий.</p>                | <p>Устройства для определения места повреждения на ВЛ. Правила ТБ при определении мест повреждения. Организационные и технические мероприятия при проведении ремонтов и ТО. Материалы и механизмы для ремонта ВЛ. Технология проведения ремонтов. Основные мероприятия по реконструкции ВЛ. Осуществление технического надзора за строительством ВЛ. Расчет нагрузок по вероятностным характеристикам. Прогнозирование электропотребления и коэффициента роста нагрузок. Нагрузки с/х комплексов. Назначение и виды кабельных линий. Способы прокладки КЛ. Маркировка кабельных линий. Прокладка КЛ в траншее. Бестраншейная прокладка КЛ. Прокладка методом горизонтального бурения и прокола. Прокладка в блоках. Приемка КЛ в эксплуатацию.</p>  |    |
| <p>Реконструкция воздушных линий;<br/> <b>Тема 2.4.</b> Определение расчетных нагрузок в электрических сетях;<br/> <b>Тема 2.5.</b> Эксплуатация кабельных линий. Технология прокладки кабельных линий. Приемка в эксплуатацию.</p>            | <p><b>Тематика практических работ:</b><br/>         Практическое занятие 1. Определение активных и индуктивных сопротивлений проводов.<br/>         Практическое занятие 2. Определение потерь напряжения в воздушных линиях.<br/>         Практическое занятие 3. Расчет ВЛ 10 кВ по методу приведенных затрат.<br/>         Практическое занятие 4. Расчет воздушной линии по экономической плотности тока.<br/>         Практическое занятие 5. Расчет ВЛ 0,38 кВ по допустимым потерям напряжения.<br/>         Практическое занятие 6. Расчет и согласование защит ВЛ 10 кВ.<br/>         Практическое занятие 7. Расчет и согласование защит сетей напряжением 0,38 кВ.<br/>         Практическое занятие 8. Прозвонка жил проводов и кабелей.<br/>         Практическое занятие 9. Определение вида и места повреждения воздушных линий.<br/>         Практическое занятие 10. Определение вида и места повреждения кабельных линий.<br/>         Практическое занятие 11. Технология прокладки кабельных линий.<br/>         Практическое занятие 12. Приемка в эксплуатацию кабельных линий.</p> | 48 |
| <p><b>Раздел 3. Эксплуатация электрооборудования сельских трансформаторных подстанций</b></p>  |   | 42 |
| <p><b>Тема 3.1.</b> Виды схем электроснабжения и области их применения. Изучение устройств регулирования напряжения в сельских электрических сетях;<br/> <b>Тема 3.2.</b> Конструкция трансформаторов различных типов. Тепловые процессы в</p> | <p><b>Содержание учебного материала:</b><br/>         Радиальные и замкнутые сети. Линии с двусторонним питанием. Сложные замкнутые сети. Назначение конструктивных элементов трансформаторов. Особенности конструкции герметичных трансформаторов. Причины повреждения трансформаторов. Нагрев и охлаждение трансформаторов. Классификация систем охлаждения силовых трансформаторов. Газовая защита трансформаторов. Реле уровня масла. Система пожаротушения трансформатора. Характеристика режимов трансформаторов. Методика расчета допустимых режимов работы трансформаторов.</p>   | 6  |
| <p><b>Тематика практических работ:</b></p>   |   | 36 |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <p>трансформаторах. Системы охлаждения;</p> <p><b>Тема 3.3.</b> Допустимые режимы работы трансформаторов. Защита и электроавтоматика силовых трансформаторов.</p> | <p>Практическое занятие 1. Изучение устройств регулирования напряжения в сельских электрических сетях.</p> <p>Практическое занятие 2. Конструктивные элементов трансформаторов.</p> <p>Практическое занятие 3. Расчет падения и потери напряжения в сетях переменного тока с симметричной нагрузкой фаз.</p> <p>Практическое занятие 4. Расчет падения и потери напряжения в сетях переменного тока с неравномерной нагрузкой фаз.</p> <p>Практическое занятие 5. Методика расчета допустимых режимов работы трансформаторов.</p> <p>Практическое занятие 6. Расчет потерь мощности и электроэнергии в трансформаторе.</p> <p>Практическое занятие 7. Расчет и выбор компенсирующего устройства и трансформатора.</p> <p>Практическое занятие 8. Изучение конструкции трансформаторных вводов разных типов.</p> <p>Практическое занятие 9. Изучение правил эксплуатации коммутационного и защитного оборудования РУ.</p>  |  |
| <p><b>Самостоятельная работа</b></p>  | <p><b>Темы для самостоятельного изучения:</b></p> <p>Тема 1.1. Понятие эксплуатации систем электроснабжения с/х предприятий.</p> <p>Тема 1.2. Организация рациональной эксплуатации системы электроснабжения.</p> <p>Тема 1.3. Факторы, оказывающие влияние на работу электрооборудования.</p> <p>Тема 1.4. Электробезопасность. Категории помещений по электробезопасности. Работы в электроустановках с повышенной опасностью.</p> <p>Тема 1.5. Аварии в электроустановках, их предупреждение и устранение.</p> <p>Тема 1.6. Режимы нейтрали электрических сетей. Защитные меры безопасности.</p> <p>Тема 1.7. Расчет заземляющего устройства трансформаторной подстанции.</p> <p>Тема 1.8. Технико-экономическая оценка эффективности систем электроснабжения.</p> <p>Тема 2.1. Общие требования к конструкции воздушных линий. Требования к элементной базе воздушных линий.</p> <p>Тема 2.2 Эксплуатация систем изолированных проводов.</p> <p>Тема 2.3. Определение вида и места повреждения воздушных линий. Проведение ТО и ремонтов воздушных линий. Реконструкция воздушных линий.</p> <p>Тема 2.4. Определение расчетных нагрузок в электрических сетях.</p> <p>Тема 2.5. Эксплуатация кабельных линий. Технология прокладки кабельных линий.</p> <p>Приемка в эксплуатацию.</p> | <p style="text-align: center;"><b>99</b></p> |



|   |  |                          |                                 |
|---|--|--------------------------|---------------------------------|
|   | <p>Тема 3.1. Виды схем электроснабжения и области их применения. Изучение устройств регулирования напряжения в сельских электрических сетях.</p> <p>Тема 3.2. Конструкция трансформаторов различных типов. Тепловые процессы в трансформаторах. Системы охлаждения.</p> <p>Тема 3.3. Допустимые режимы работы трансформаторов. Защита и электроавтоматика силовых трансформаторов.</p> |                          |                                 |
|   |  | <b>Зачет по модулю</b>   | <b>6</b>                        |
|   |  | <b>Экзамен по модулю</b> | <b>6</b>                        |
| <b>УП.02.01 Учебная практика</b>  |  |                          | <b>72</b>                       |
| <b>Раздел 1. ПМ.05 Выполнение работ по рабочей профессии 19850 "Электромонтер по обслуживанию электроустановок"</b> |  |                          | <b>70</b>                       |
| <b>Тема 1</b> Безопасность труда, электробезопасность и пожарная безопасность                                       | Рассмотреть вопросы: Безопасность труда в учебных мастерских. Виды и причины травматизма. Мероприятия по предупреждению травм, основные правила и инструкции по техники безопасности, оказание первой помощи при получении травм.  |                          | 10                              |
| <b>Тема 2</b> Сведения об электрических установках  | Номинальные напряжения, группы номинальных напряжений. Шкалы номинальных напряжений для приемников и источников электроэнергии   |                          | 10                              |
| <b>Тема 3</b> Электрические измерения   | Изучение правил работы с электроизмерительными приборами   |                          | 10                              |
| <b>Тема 4</b> Приобретение первичных навыков электромонтажных работ   | Организация рабочего места. Техника безопасности при проведении работ. Ознакомление с набором электромонтажных инструментов. Назначение монтажного инструмента, оценка качества инструмента.   |                          | 10                              |
| <b>Тема 5</b> Светильники и осветительная арматура  | Разборка, зарядка и сборка выключателей и штепсельных розеток различных типов, применяемых при ремонте и монтаже осветительной арматуры.   |                          | 10                              |
| <b>Тема 6</b> Внутренние электропроводки  | Составление плана –схемы внутренней проводки.  |                          | 10                              |
| <b>Тема 7</b> Электрооборудование предприятий   | Упражнения в разборке и сборке этого электрооборудования и приборов и устранение неисправностей  |                          | 10                              |
|   |  |                          | <b>Дифференцированный зачет</b> |
|   |  |                          | <b>2</b>                        |
| <b>ПП.02.01 Производственная практика (по профилю специальности)</b>  |  |                          | <b>72</b>                       |
| <b>Раздел 1. ПМ.05 Выполнение работ по рабочей профессии 19850 "Электромонтер по обслуживанию электроустановок"</b> |  |                          | <b>70</b>                       |

|   |   |            |
|---|---|------------|
| <b>Тема 1</b> Безопасность труда, электробезопасность и пожарная безопасность | Изучение требования ПУЭ и СНиП при выполнении монтажа и наладки электропривода                          | 10         |
| <b>Тема 2</b> Сведения об электрических установках                            | Выполнение работ с электроустановками, электроприемниками и потребителями электроэнергии                | 10         |
| <b>Тема 3</b> Электрические измерения   | Измерения параметров электрических цепей комбинированными универсальными приборами.                     | 10         |
| <b>Тема 4</b> Приобретение первичных навыков электромонтажных работ           | Выполнение упражнения для определения марки и сечения провода по внешнему виду                          | 10         |
| <b>Тема 5</b> Светильники и осветительная арматура                            | Зарядка и установка простой осветительной арматуры и небольших прожекторов.                             | 10         |
| <b>Тема 6</b> Внутренние электропроводки                                      | Упражнения в определении неисправностей в цепях освещения, пускорегулирующей арматуры, и их устранение. | 10         |
| <b>Тема 7</b> Электрооборудование предприятий                                 | Установка и заделка деталей крепления для кабелей, труб, шин заземления                                 | 10         |
| <b>Дифференцированный зачет</b>   |   | <b>2</b>   |
| <b>ПМ.02.ЭК Квалификационный экзамен</b>                                      |   | <b>6</b>   |
| <b>ВСЕГО</b>  |   | <b>732</b> |

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПМ.02 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

#### **3.1. Для реализации программы учебного модуля должны быть предусмотрено следующее материально-техническое обеспечение**

**Учебная аудитория для проведения практических занятий № 203** эксплуатации и ремонта электрооборудования и средств автоматизации (площадь - 57,9 м<sup>2</sup>). Специализированная мебель. Рабочее место преподавателя: стол 1 тумбовый Парт 16, стульев 30, посадочных мест 24. Комплект учебно-методической документации. Учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты: силовые автоматические выключатели, трансформаторы тока. Измерит. Комплект К-505. Коврик диэлектрический. Кресло - 1шт. Огнетушитель оу-2(3). Прибор РНО - 16ш. Стол 1тумбовый. Доска - 1шт. Фазорегулятор - 7шт. Шкаф - сейф 2ШМ. Стенды - 8 шт. Устройство КРЗА-С. Натурные образцы; • ячейка КРУ типа К59ХЛ1; • наглядный стенд «Выключатели и разъединители»: - выключатель нагрузки ВН-16; - выключатель нагрузки ВМП-10; - разъединитель РВЗ-10; - выключатель нагрузки ВМГ-10; - выключатель вакуумный ВК-10; - разрядник трубчатый велитовый РТВ. • изолятор опорный ОФ-20-4250; • изолятор штыревой ИШД- 35; • привод электромагнитный постоянного тока ПЭ113; • изолятор опорный ОФ-10375-ПУЗ; • изолятор опорный ОФ-425-ОУЗ; • конденсаторная батарея; • разрядник вентильный ОВП-10; • трансформатор тока ТПОЛ-10; • трансформатор тока измерительный И515М/1 ТПОЛ-10. Плакаты:

1. Однолинейная схема КТП 10кВ. 2. Конфигурация сети 35кВ. Конфигурация сети 0,38кВ. Диаграмма отклонения напряжения. Карта селективности. Схема замещения сети. Электрическая схема релейной защиты.

**Библиотека, читальный зал с выходом в сеть Интернет** (площадь – 177 кв.м), главный учебный корпус (10219.0 кв.м.). Адрес: 355017 Ставропольский край, г Ставрополь, пер Зоотехнический, в квартале 112.

Оснащение: специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональные компьютеры – 25 шт., телевизор – 1шт., принтер – 1шт., цветной принтер – 1шт., копировальный аппарат – 1шт., сканер – 1шт., Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.

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

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

##### **3.2.1. Основная литература**

1. ЭБС "Лань": Полуянович, Н.К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.К. Полуянович. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 396 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91900>. — Загл. с экрана.
2. Хорольский В. Я. Эксплуатация систем электроснабжения : учеб. пособие для студентов аграрных вузов по направлению 140400 - ""Электроэнергетика и электротехника"" / В. Я. Хорольский, М. А. Таранов ; СтГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2013. - 256 с. - (Гр. МСХ РФ).

3. ЭБС «Znanium»: Хорольский В. Я. Организация и управление деятельностью электросетевых предприятий: Уч.пос./В.Я.Хорольский, М.А.Таранов, В.Г.Жданов - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 144 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=520520>
4. "Привалов, Е. Е. Электробезопасность : учеб. пособие в 3-х ч. [для студентов вузов по специальностям: 110800.62 ""Агроинженерия"", 140400.62 ""Электроэнергетика и электротехника""]. Ч. 3 : Защита от напряжения прикосновения и шага / Е. Е. Привалов; СтГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2013. - 156 с.
5. ЭБС «Znanium»: : Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок ПОТ РМ-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00- 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА - М., 2014 - 158 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=371446>
6. ЭБС «Лань»: Титков, В.В. Перенапряжения и молниезащита [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.В. Титков, Ф.Х. Халилов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 224 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/75522>. — Загл. с экрана.

### 3.2.2. Дополнительные источники

1. ЭБС "Лань": Дайнеко, В.А. Эксплуатация электрооборудования и устройств автоматики [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.А. Дайнеко, Е.П. Забелло, Е.М. Прищепова. — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2014. — 333 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/49457>. — Загл. с экрана.
2. ЭБС "Лань": Фролов, Ю.М. Основы электроснабжения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.М. Фролов, В.П. Шелякин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 432 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4545>. — Загл. с экрана.
3. ЭБС "Лань": Гордеев, А.С. Энергосбережение в сельском хозяйстве. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.С. Гордеев, Д.Д. Огородников, И.В. Юдаев. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 384 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/42194> — Загл. с экрана.
4. ЭБС "Znanium": Герасименко, А. А. Оптимальная компенсация реактивной мощности в системах распределения электрической энергии [Электронный ресурс] : монография / А. А. Герасименко, В. Б. Нешатаев. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. - 218 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=492442>
5. Хорольский, В. Я. Обоснование электросетевого предприятия : учеб. пособие для выполнения курсового проекта по дисциплине Эксплуатация электрических установок / В. Я. Хорольский, К. А. Рымаревич ; СтГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2011. - 40 с.
6. Хорольский, В. Я. Энергосбережение в электроустановках предприятий, организаций и учреждений : учеб.-практ. пособие / В. Я. Хорольский, И. В. Атанов, В. Н. Шемякин. - Ставрополь : АГРУС, 2011. - 100 с.
7. ЭБС «Znanium»: Хорольский, В.Я. Прикладные методы для решения задач электроэнергетики и агроинженерии: учебное пособие / В.Я. Хорольский, М.А. Таранов и др. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 176 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=470337>
8. ЭБС «Znanium»: Хорольский, В.Я. Техничко-экономические расчеты распределительных электрических цепей: учебное пособие / В.Я. Хорольский, М.А. Таранов, Д.В. Петров. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 96 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=470339>
9. ЭБ «Труды ученых СтГАУ»: Привалов, Е. Е. Тепловизионная диагностика электроэнергетического оборудования [электронный полный текст] : учеб. пособие

- / Е. Е. Привалов ; СтГАУ. - Москва-Берлин : Direct Media, 2015. - 1,31 МБ.
10. ЭБ «Труды ученых СтГАУ»: Привалов, Е. Е. Диагностика внешней изоляции электроэнергетического оборудования [электронный полный текст] : учеб. пособие / Е. Е. Привалов ; СтГАУ. - Москва-Берлин : Direct Media, 2015. - 1,19 МБ.
  11. ЭБ «Труды ученых СтГАУ»: Привалов, Е. Е. Диагностика оборудования воздушных линий электропередач [электронный полный текст] : учеб. пособие / Е. Е. Привалов ; СтГАУ. - Москва-Берлин : Direct Media, 2015. - 859 КБ.
  12. ЭБ "Труды ученых СтГАУ": Привалов, Е. Е. Эксплуатация воздушных линий электропередач [электронный полный текст] : учеб. пособие / Е. Е. Привалов ; СтГАУ. - Ставрополь : Параграф-Э, 2016. - 950 КБ.
  13. Электротехника (периодическое издание)
  14. Энергетик (периодическое издание)

Список литературы верен

Директор НБ \_\_\_\_\_ М.В. Обновленская

### 3.2.3. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. <http://window.edu.ru/window/catalog>
2. <http://electricalschool.info/> - Школа для электрика: устройство, монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт электрооборудования
3. <http://www.elektroceh.ru/> - Электроцех – сайт для электрика
4. <http://electrono.ru/> - Электротехника
5. <http://bourabai.ru/toe/> - Теоретические основы электротехники и электроники
6. <https://www.electromechanics.ru/> - Электромеханика (информационный портал)
7. <http://radionet.com.ru> - Информационно-поисковый портал по электронике.
8. <http://www.megachip.ru> - Техническая литература и периодика по электронике.

## 3.3. Организация образовательного процесса

Изучению междисциплинарного курса данного профессионального модуля должно предшествовать освоение следующих учебных дисциплин: «Математика», «Физика», «Инженерная графика», «Электротехника и электроника», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Материаловедение».

Занятия проводятся в учебных аудиториях и лабораториях, оснащенных необходимым учебным, методическим, информационным, программным обеспечением.

В преподавании могут использоваться лекционные, практические и лабораторные формы проведения занятий, интерактивные виды занятий: практикум, рейтинговая технология оценки знаний студентов, информационно-коммуникационные технологии, кейс-технологии, игровые технологии.

Реализация программы модуля предполагает проведение учебной и производственной практики (по профилю специальности) в организациях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся в организациях электроэнергетического профиля, обеспечивающих деятельность обучающихся в профессиональной области.

Обязательным условием допуска к производственной практике в рамках профессионального модуля ПМ.02 «Обеспечение электроснабжения

сельскохозяйственных предприятий» является освоение междисциплинарных курсов МДК.02.01. «Монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций» и МДК.02.02. «Эксплуатация систем электроснабжения сельскохозяйственных предприятий» для получения первичных профессиональных навыков в рамках данного профессионального модуля.

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

Педагогические кадры, обеспечивающие обучение по междисциплинарному курсу, имеют высшее профессиональное образование, соответствующее профилю модуля, и опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы. Преподаватели проходят стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

Руководство практикой осуществляют преподаватели с высшим профессиональным образованием по профилю, имеющие опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы.

Руководителями производственной практики (по профилю специальности) являются представители организации, на базе которой проводится практика, специалисты соответствующего профиля, обеспечивающие деятельность обучающихся в профессиональной области.

## **4. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

В целях доступности получения СПО студентами с ОВЗ Университетом обеспечивается:

1. для студентов с ОВЗ по зрению:

- адаптация официального сайта Университета ([www.stgau.ru](http://www.stgau.ru)) в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению с приведением их к международному стандарту доступности веб-контента и веб-сервисов (WCAG);

- размещение в доступных для студентов, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании лекций, учебных занятий (должна быть выполнена крупным (высота прописных букв не менее 7,5 см) рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и продублирована шрифтом Брайля);

- присутствие ассистента, оказывающего студенту необходимую помощь;

- обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа студента, являющегося слепым и использующего собаку-поводыря, к зданию Университета, располагающего местом для размещения собаки-поводыря в часы обучения самого студента;

2. для студентов с ОВЗ по слуху:

- дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество необходимо определять с учетом размеров помещения);

- обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3. для студентов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения Университета, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров до высоты не более 0,8 м; наличие специальных кресел и других приспособлений).

Образование студентов с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими студентами, так и в отдельных классах, группах или в отдельных аудиториях Университета. Численность студентов с ОВЗ в учебной группе устанавливается до 15 человек.

При получении СПО студентам с ОВЗ бесплатно предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

С учетом особых потребностей студентов с ОВЗ Университетом обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

## **5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

Контроль и оценка результатов осуществляется преподавателем в процессе проведения учебных занятий в форме: устного опроса, выполнения заданий на практических занятиях, решения ситуационных и практико-ориентированных задач, выполнения тестовых заданий, а также проведения промежуточной аттестации в форме экзамена.

Контроль и оценка результатов практик осуществляются с использованием следующих форм и методов: Экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических работ; Экспертное наблюдение и оценивание выполнения работы наставником; Экспертная оценка деятельности обучающегося: в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях и лабораторных работах; Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.

| Результаты<br>(освоенные<br>профессиональные<br>компетенции)                                      | Основные показатели оценки результата  | Формы и методы<br>контроля и оценки   |
|---|--|---|
| ПК 2.1 Выполнять мероприятия по бесперебойному электроснабжению сельскохозяйственных предприятий. | <p><b>Иметь</b> практический опыт участия в монтаже воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций</p> <p><b>Уметь</b> рассчитывать нагрузки и потери энергии в электрических сетях</p> <p><b>Знать</b> сведения о производстве, передаче и распределении электрической энергии; технические характеристики проводов, кабелей и методику их выбора для внутренних проводок и кабельных линий</p> | <p>Реферат, доклад, сообщение, тест, устный опрос.</p> <p>Экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических работ.</p>   |
| ПК 2.2 Выполнять монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций.             | <p><b>Иметь</b> практический опыт технического обслуживания систем электроснабжения сельскохозяйственных предприятий;</p> <p><b>Уметь</b> рассчитывать разомкнутые и замкнутые сети, токи короткого замыкания, заземляющие устройства;</p> <p><b>Знать</b> методику выбора схем типовых районных и потребительских трансформаторных подстанций, схем защиты высоковольтных и низковольтных линий;</p>          | <p>Экспертное наблюдение и оценивание выполнения работы наставником.</p> <p>Экзамен по междисциплинарному курсу.</p> <p>Зачет по междисциплинарному курсу</p>   |
| ПК 2.3 Обеспечивать электробезопасность.  | <p><b>Иметь</b> практический опыт участия в монтаже воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций</p> <p><b>Уметь</b> безопасно выполнять монтажные работы, в том числе на высоте</p> <p><b>Знать</b> правила утилизации и ликвидации отходов электрического хозяйства.</p>   | <p>Курсовой проект по междисциплинарному курсу</p> <p>Зачет по производственной практике (по профилю специальности).</p> <p>Зачет по учебной практике (по профилю специальности).</p> <p>Экзамен (квалификационный) по профессиональному модулю</p> |

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны



позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

| <b>Результаты (освоенные профессиональные компетенции)</b>  | <b>Основные показатели оценки результата</b>   | <b>Формы и методы контроля и оценки</b>  |
|---|--|--|
| ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес   | – демонстрация интереса к будущей профессии.   | Реферат, доклад, сообщение, тест, устный опрос.<br><br>Экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических работ. |
| ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.    | – выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в электротехнической службе;<br>– оценка эффективности и качества выполнения работ. | Экспертное наблюдение и оценивание выполнения работы наставником.<br><br>Экзамен по междисциплинарному курсу.            |
| ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность  | – решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в электротехнической службе;<br>– способность нести ответственность за принятые решения.      | Зачет по междисциплинарному курсу  |
| ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития | – эффективный поиск необходимой информации;<br>– использование различных источников, включая электронные источники.  | Курсовой проект по междисциплинарному курсу<br><br>Зачет по производственной практике (по профилю специальности).        |
| ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.   | – применение программных продуктов при решении профессиональных задач в электротехнической службе.   | Зачет по учебной практике (по профилю специальности).<br><br>Экзамен (квалификационный)                                  |
| ОК 6. Работать в коллективе и   | – взаимодействие с обучающимися и преподавателями в ходе обучения.   | по профессиональному   |

|  |   |        |
|--|---|--------|
| в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями  |   | модулю |
| ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– самоанализ и коррекция результатов собственной работы;</li> <li>– способность брать на себя ответственность за работу членов команды.</li> </ul> |        |
| ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации | – организация самостоятельных занятий в ходе обучения.  |        |
| ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности   | – анализ инноваций в области профессиональной деятельности.   |        |

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ**

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по профессиональному модулю ПМ.02 «Обеспечение электроснабжения сельскохозяйственных предприятий» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу ПМ.02 «Обеспечение электроснабжения сельскохозяйственных предприятий».
2. Методические рекомендации по освоению ПМ.02 «Обеспечение электроснабжения сельскохозяйственных предприятий».
3. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по ПМ.02 «Обеспечение электроснабжения сельскохозяйственных предприятий».
4. Методические рекомендации к практическим занятиям ПМ.02

«Обеспечение электроснабжения сельскохозяйственных предприятий».

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

| № п/п | Темы для самостоятельного изучения  | Рекомендуемые источники информации<br>(№ источника) |                                 |                                   |
|-------|---|---|---------------------------------|-----------------------------------|
|       |   | основная<br>(из п.3 РПУД)                           | дополнительная<br>(из п.3 РПУД) | интернет-ресурсы<br>(из п.3 РПУД) |
| 1.    | <b>Тема 1.1.</b> Понятие эксплуатации систем электроснабжения с/х предприятий.  | 1, 2, 3   | 1, 2, 3                         | 1-8                               |
| 2     | <b>Тема 1.2.</b> Организация рациональной эксплуатации системы электроснабжения.  | 1, 2, 3   | 6, 7                            | 1-8                               |
| 3     | <b>Тема 1.3.</b> Факторы, оказывающие влияние на работу электрооборудования.  | 1÷3   | 1,2,3                           | 1-8                               |
| 4     | <b>Тема 1.4.</b> Электробезопасность. Категории помещений по электробезопасности. Работы в электроустановках с повышенной опасностью. | 4, 5  | 8, 9, 10, 11, 12                | 1-8                               |
| 5     | <b>Тема 1.5.</b> Аварии в электроустановках, их предупреждение и устранение.  | 1, 2, 3, 6  | 1-5, 13, 14                     | 1-6                               |
| 6     | <b>Тема 1.6.</b> Режимы нейтрали электрических сетей. Защитные меры безопасности.   | 1, 2, 3, 6  | 1,2,3, 11                       | 1-6                               |
| 7     | <b>Тема 1.7.</b> Расчет заземляющего устройства трансформаторной подстанции.  | 1, 2, 3, 6  | 1, 2, 3, 12                     | 1-6                               |
| 8     | <b>Тема 1.8.</b> Технико-экономическая оценка эффективности систем электроснабжения.  | 1, 2, 3   | 1-6, 11-13                      | 1-6                               |
| 9     | <b>Тема 2.1.</b> Общие требования к конструкции воздушных линий. Требования к элементной базе воздушных линий.                        | 1, 2, 4   | 1, 2, 3, 4, 13                  | 1-6                               |
| 10    | <b>Тема 2.2</b> Эксплуатация систем изолированных проводов.   | 1, 2, 3   | 1-6, 8-13                       | 1-6                               |
| 11    | <b>Тема 2.3.</b> Определение вида и места повреждения   | 1, 2, 3   | 1-6, 8-13                       | 1-6                               |

|    |   |         |                 |         |
|----|---|---------|-----------------|---------|
|    | воздушных линий.<br>Проведение ТО и ремонтов<br>воздушных линий.<br>Реконструкция воздушных<br>линий.   |         |                 |         |
| 12 | <b>Тема 2.4.</b> Определение<br>расчетных нагрузок в<br>электрических сетях.  | 1, 2, 3 | 1-6, 8-13       | 1-6     |
| 13 | <b>Тема 2.5.</b> Эксплуатация<br>кабельных линий. Технология<br>прокладки кабельных линий.<br>Приемка в эксплуатацию.   | 1, 2, 3 | 1, 2, 3, 11-13  | 1-6     |
| 14 | <b>Тема 3.1.</b> Виды схем<br>электропитания и области<br>их применения. Изучение<br>устройств регулирования<br>напряжения в сельских<br>электрических сетях. | 1, 2, 3 | 1, 2, 3, 11, 12 | 1, 7, 8 |
| 15 | <b>Тема 3.2.</b> Конструкция<br>трансформаторов различных<br>типов. Тепловые процессы в<br>трансформаторах. Системы<br>охлаждения.                            | 1, 2, 3 | 1, 2, 3, 11, 12 | 1, 7, 8 |
| 16 | <b>Тема 3.3.</b> Допустимые<br>режимы работы<br>трансформаторов. Защита и<br>электроавтоматика силовых<br>трансформаторов.                                    | 1, 2, 3 | 1,2,3, 13, 14   | 1, 7, 8 |

## **7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ**

### **7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

| Компетенция<br>(код и<br>содержание) | Дисциплины/элементы программы<br>(практики, ГИА), участвующие в<br>формировании компетенции   | Семестр |   |   |   |   |   |   |   |
|--------------------------------------|---|---------|---|---|---|---|---|---|---|
|                                      |   | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| ПК 2.1. – 2.3                        | ОП.01 Инженерная графика  |         |   | + | + |   |   |   |   |
|                                      | ОП.02 Техническая механика  |         |   | + |   |   |   |   |   |
|                                      | ОП.03 Материаловедение  |         |   | + |   |   |   |   |   |
|                                      | ОП.04 Основы электротехники   |         |   | + | + |   |   |   |   |
|                                      | ОП.05 Основы механизации<br>сельскохозяйственного производства  |         |   | + |   |   |   |   |   |
|                                      | ОП.06 Информационные технологии<br>в профессиональной деятельности\<br>Адаптивные информационные<br>технологии в профессиональной<br>деятельности |         |   |   |   | + | + |   |   |

|          |   |  |  |   |   |   |   |   |   |   |
|----------|---|--|--|---|---|---|---|---|---|---|
|          | ОП.07 Метрология, стандартизация и подтверждение качества   |  |  |   |   | + |   |   |   |   |
|          | ОП.08 Основы экономики, менеджмента и маркетинга  |  |  |   |   | + |   |   |   |   |
|          | ОП.09 Правовые основы профессиональной деятельности   |  |  |   |   |   | + |   |   |   |
|          | ОП.10 Охрана труда  |  |  |   |   |   | + |   |   |   |
|          | ОП.11 Безопасность жизнедеятельности  |  |  |   |   |   | + |   |   |   |
|          | ОП.15 Резервные источники электроснабжения  |  |  |   |   |   | + |   |   |   |
|          | ОП.16 Проектирование систем электрификации сельскохозяйственных объектов  |  |  |   |   | + |   |   |   |   |
|          | МДК.02.01 Монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций   |  |  |   |   |   | + | + |   |   |
|          | МДК.02.02 Эксплуатация систем электроснабжения сельскохозяйственных предприятий   |  |  |   |   |   |   | + | + |   |
|          | УП.02.01 Учебная практика   |  |  |   |   |   |   |   | + |   |
|          | ПП.03.01 Производственная практика (по профилю специальности)   |  |  |   |   |   |   | + | + | + |
|          | МДК.05.01 Выполнение работ по рабочей профессии 19850 "Электромонтер по обслуживанию электроустановок"                                |  |  |   |   |   |   | + | + | + |
|          | УП.05.01 Учебная практика   |  |  |   |   |   |   |   |   | + |
| ОК 1 – 9 | ОП.01 Инженерная графика  |  |  | + | + |   |   |   |   |   |
|          | ОП.02 Техническая механика  |  |  | + |   |   |   |   |   |   |
|          | ОП.03 Материаловедение  |  |  | + |   |   |   |   |   |   |
|          | ОП.04 Основы электротехники   |  |  | + | + |   |   |   |   |   |
|          | ОП.05 Основы механизации сельскохозяйственного производства   |  |  | + |   |   |   |   |   |   |
|          | ОП.06 Информационные технологии в профессиональной деятельности\ Адаптивные информационные технологии в профессиональной деятельности |  |  |   |   | + | + |   |   |   |
|          | ОП.07 Метрология, стандартизация и подтверждение качества   |  |  |   |   |   | + |   |   |   |
|          | ОП.08 Основы экономики, менеджмента и маркетинга  |  |  |   |   | + |   |   |   |   |
|          | ОП.09 Правовые основы профессиональной деятельности   |  |  |   |   |   |   | + |   |   |
|          | ОП.10 Охрана труда  |  |  |   |   |   |   | + |   |   |
|          | ОП.11 Безопасность жизнедеятельности  |  |  |   |   |   |   | + |   |   |
|          | ОП.12 Электропривод   |  |  |   |   | + |   |   |   |   |
|          | ОП.13 Электротехнология   |  |  |   |   | + |   |   |   |   |

|  |  |  |   |   |   |   |   |   |
|--|--|--|---|---|---|---|---|---|
| ОП.16 Проектирование систем электрификации сельскохозяйственных объектов                               |  |  |   | + |   |   |   |   |
| МДК.01.01 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования сельскохозяйственных предприятий          |  |  | + | + |   |   |   |   |
| МДК.01.02 Системы автоматизации сельскохозяйственных предприятий                                       |  |  |   | + | + |   |   |   |
| УП.01.01 Учебная практика  |  |  |   | + | + |   |   |   |
| МДК.02.01 Монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций                          |  |  |   |   | + | + |   |   |
| МДК.02.02 Эксплуатация систем электроснабжения сельскохозяйственных предприятий                        |  |  |   |   |   | + | + |   |
| УП.02.01 Учебная практика  |  |  |   |   |   |   | + |   |
| МДК.03.01 Эксплуатация и ремонт электротехнических изделий   |  |  |   |   |   | + | + |   |
| МДК.03.02 Техническое обслуживание и ремонт автоматизированных систем сельскохозяйственной техники     |  |  |   |   |   |   | + | + |
| УП.03.02 Учебная практика  |  |  |   |   |   | + | + | + |
| ПП.03.01 Производственная практика (по профилю специальности)  |  |  |   |   |   | + | + | + |
| МДК.04.01 Управление структурным подразделением организации (предприятия)                              |  |  |   |   | + | + |   |   |
| УП.04.01 Учебная практика  |  |  |   |   |   | + | + | + |
| МДК.05.01 Выполнение работ по рабочей профессии 19850 "Электромонтер по обслуживанию электроустановок" |  |  |   |   |   | + | + | + |
| УП.05.01 Учебная практика  |  |  |   |   |   |   |   | + |

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

| Код компетенции   | РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)  | Технологии формирования результатов обучения | Форма текущего контроля и промежуточной аттестации | КРИТЕРИИ И ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ   |   |  |  |
|---|--|--|--|--|---|--|--|
|   |  |  |  | шкала по традиционной пятибалльной системе   |   |  |  |
|   |  |  |  | неудовлетворительно  | удовлетворительно   | хорошо   | отлично  |
| ПК 2.1 Выполнять мероприятия по бесперебойному электроснабжению сельскохозяйственных предприятий. | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сведения о производстве, передаче и распределении электрической энергии;</li> <li>- технические характеристики проводов, кабелей и методику их выбора для внутренних проводок и кабельных линий</li> </ul> | лекция – беседа                              | письменные и устные опросы                         | отсутствие или наличие фрагментарных знаний, недостаточных для освоения умений по данной компетенции               | знания с наличием ошибок, которые могут быть устранены в процессе освоения умений по данной компетенции                                   | знания в полном объеме, достаточные для применения данной компетенции  | полные и систематизированные знания, достаточные для применения данной компетенции   |
|   | <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рассчитывать нагрузки и потери энергии в электрических сетях</li> </ul>  | практические занятия                         | практико-ориентированные задачи                    | частично освоенное умение выполнять расчеты, не позволяющее овладеть навыками предусмотренными данной компетенцией | в целом успешные умения выполнять предусмотренные компетенцией расчеты, но демонстрация затруднений при проведении анализа их результатов | полностью сформированное умение осуществлять расчеты, анализировать полученные результаты, но неумение сделать обоснованные выводы и предложения | полностью сформированное умение осуществлять расчеты, анализировать полученные результаты и делать обоснованные выводы и предложения |
|   | <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическим опытом участия в монтаже воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций</li> </ul>  | практические занятия                         | практико-ориентированные задачи                    | отсутствие навыков, предусмотренных данной компетенцией  | наличие отдельных навыков, предусмотренных данной компетенцией  | наличие навыков по обработке информации, но затруднения с обоснованием предложений   | полное владение методиками обработки данных  |

|   |   |                      |                                 |  |   |  |  |
|---|---|----------------------|---------------------------------|--|---|--|--|
| ПК 2.2 Выполнять монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций. | <p><b>Знать:</b><br/>- методику выбора схем типовых районных и потребительских трансформаторных подстанций, схем защиты высоковольтных и низковольтных линий;</p> | лекция – беседа      | письменные и устные опросы      | Отсутствие или наличие фрагментарных знаний, недостаточных для освоения умений по данной компетенции               | Знания с наличием ошибок, которые могут быть устранены в процессе освоения умений по данной компетенции                                   | Знания в полном объеме, достаточные для применения данной компетенции в сфере социально-трудовых отношений                                       | Полные и систематизированные знания, достаточные для применения данной компетенции   |
|   | <p><b>Уметь:</b><br/>- рассчитывать разомкнутые и замкнутые сети, токи короткого замыкания, заземляющие устройства</p>  | практические занятия | практико-ориентированные задачи | частично освоенное умение выполнять расчеты, не позволяющее овладеть навыками предусмотренными данной компетенцией | в целом успешные умения выполнять предусмотренные компетенцией расчеты, но демонстрация затруднений при проведении анализа их результатов | полностью сформированное умение осуществлять расчеты, анализировать полученные результаты, но неумение сделать обоснованные выводы и предложения | полностью сформированное умение осуществлять расчеты, анализировать полученные результаты и делать обоснованные выводы и предложения |
|   | <p><b>Владеть:</b><br/>- практическим опытом обслуживания систем электроснабжения сельскохозяйственных предприятий;</p>   | практические занятия | практико-ориентированные задачи | отсутствие навыков, предусмотренных данной компетенцией  | наличие отдельных навыков, предусмотренных данной компетенцией  | наличие навыков по обработке информации, но затруднения с обоснованием предложений   | полное владение методиками обработки данных  |
| ПК 2.3 Обеспечивать электробезопасность.  | <p><b>Знать:</b><br/>- правила утилизации и ликвидации отходов электрического хозяйства.</p>  | лекция – беседа      | письменные и устные опросы      | отсутствие или наличие фрагментарных знаний, недостаточных для освоения умений по данной компетенции               | знания с наличием ошибок, которые могут быть устранены в процессе освоения умений по данной компетенции                                   | знания в полном объеме, достаточные для применения данной компетенции  | полные и систематизированные знания, достаточные для применения данной компетенции   |



|  |   |                      |                                 |  |   |  |  |
|--|---|----------------------|---------------------------------|--|---|--|--|
|  | <p><b>Уметь:</b><br/>- безопасно выполнять монтажные работы, в том числе на высоте</p>  | практические занятия | практико-ориентированные задачи | частично освоенное умение выполнять расчеты, не позволяющее овладеть навыками предусмотренными данной компетенцией | в целом успешные умения выполнять предусмотренные компетенцией расчеты, но демонстрация затруднений при проведении анализа их результатов | полностью сформированное умение осуществлять расчеты, анализировать полученные результаты, но неумение сделать обоснованные выводы и предложения | полностью сформированное умение осуществлять расчеты, анализировать полученные результаты и делать обоснованные выводы и предложения |
|  | <p><b>Владеть:</b><br/>- практическим опытом участия в монтаже воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций</p> | практические занятия | практико-ориентированные задачи | отсутствие навыков, предусмотренных данной компетенцией  | наличие отдельных навыков, предусмотренных данной компетенцией  | наличие навыков по обработке информации, но затруднения с обоснованием предложений   | полное владение методиками обработки данных и навыками   |

### **7.3 Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения компетенций, формируемых междисциплинарными курсами МДК.02.01 «Монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций» и МДК.02.02 «Эксплуатация систем электроснабжения сельскохозяйственных предприятий»**

Оценивание знаний, умений и навыков по учебной дисциплине осуществляется посредством использования следующих видов оценочных средств:

- Тестовые задания
- Устный опрос
- Доклад
- Реферат
- Ситуационные практико-ориентированные задачи
- Дифференцированный зачет
- Экзамен.

#### **Тестовые задания**

Решение заданий в тестовой форме осуществляется с целью проверки уровня знаний у студента в области профессионального модуля и их применения в профессиональной деятельности.

Преподаватель определяет студентам исходные данные для подготовки к тестированию: называет разделы (темы, вопросы), по которым будут задания в тестовой форме, теоретические источники (с точным указанием разделов, тем) для подготовки.

В случае компьютерного тестирования каждому студенту отводится на тестирование 40 минут, по 2 минуты на каждое задание. Для каждого студента 20 заданий определяются компьютером путем случайной выборки из базы тестовых заданий. Результат выдается немедленно по окончании теста. До окончания теста студент может еще раз просмотреть все свои ответы на задания и при необходимости внести коррективы.

При прохождении тестирования пользоваться конспектами лекций, учебниками, и иными материалами не разрешено.

#### **Устный опрос**

Средство, позволяющее оценить знания обучающегося по определенной теме.

Проводится по набору заранее подготовленных и известных студенту вопросов. Применяется для определения знаний и навыков при защите лабораторных работ, подготовке к выполнению практических занятий. За заданное время 25-20 мин студент должен подготовить развернутый ответ в устной форме на два случайно выбранных по заданной теме вопроса.

**Доклад** – средство, позволяющее оценить умение обучающегося устно излагать суть поставленной проблемы, сопровождая ее презентацией, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием знаний и умений, приобретаемых в рамках изучения предыдущих и данной дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

**Критерии оценки доклада:**

**«Отлично».** Выступление демонстрирует умения умение правильно использовать в устной речи специальные термины и понятия, показатели; синтезировать, анализировать, обобщать представленный материал, устанавливать причинно-следственные связи, формулировать правильные выводы; аргументировать собственную точку зрения, активно использовать самостоятельно подготовленную презентацию.

**«Хорошо».** В выступлении отсутствует обобщение представленного материала, установлены не все причинно-следственные связи.

**«Удовлетворительно».** В выступлении отсутствует обобщение представленного материала, установлены не все причинно-следственные связи, обучающийся не всегда правильно использует в устной речи специальные термины и понятия, показатели, допущены ошибки в самостоятельно подготовленной презентации.

**«Неудовлетворительно».** Выступление демонстрирует умение правильно использовать специальные термины и понятия, показатели изучаемой дисциплины, но не содержит элементов самостоятельной проработки используемого материала.

**Ситуационные практико-ориентированные задачи**

Решение ситуационных задач осуществляется с целью проверки уровня навыков (владений) студента по применению методов моделирования, по оценке вариантов решений.

Студенту объявляется условие задачи, решение которой он излагает письменно. Длительность решения задачи – 20-45 минут.

Эффективным интерактивным способом решения задач является сопоставления результатов разрешения одного задания двумя и более малыми группами обучающихся.

При оценке решения задач анализируется понимание студентом конкретной ситуации, правильность применения навыков, знаний и методов профессионального модуля, способность обоснования выбранной точки зрения, глубина проработки ситуации, нестандартность решения, творческий подход.

**Реферат**

Реферат – это краткое изложение содержания научных трудов, литературных источников по определенной теме или лекции. Реферат должен

включать введение, главную часть и заключение. Во введении кратко излагается значение рассматриваемого вопроса в научном и учебном плане, применительно к теме занятия. Затем излагаются основные положения проблемы, приводятся теоретические разработки, подтверждаемые расчетами, графиками, таблицами и номограммами, оценочными показателями и характеристиками эксплуатационных свойств. Делаются заключение и выводы. В конце работы дается подробный перечень литературных источников, которыми пользовался студент при написании реферата или доклада.

### **Критерии оценки реферата:**

**Оценка «отлично»**, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

**«Хорошо»** – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

**«Удовлетворительно»** – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

**«Неудовлетворительно»** – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат студентом не представлен

### **Дифференцированный зачет**

Промежуточная аттестация по учебной и производственной практикам завершает изучение курса и проходит в виде дифференцированного зачета для комплексной проверки знаний умений и навыков, полученных в процессе изучения дисциплины. Зачет проводится в устной форме по вопросам, время, отводимое студенту для подготовки к ответам – 40 минут, количество вопросов – 3.

### **Экзамен**

Промежуточная аттестация по междисциплинарным курсам и профессиональному модулю. Завершает изучение каждого междисциплинарного курса и профессионального модуля. Состоит из двух теоретических вопросов и ситуационной практико-ориентированной задачи. Решение задачи и ответ на вопросы производится в устной форме. Время на подготовку составляет порядка 40-45 минут.

### **Критерии оценки:**

- оценка **«отлично»** выставляется студенту, если студент демонстрирует: знание фактического материала, усвоение общих представлений, понятий, идей; полную степень обоснованности аргументов и обобщений, всесторонность раскрытия темы; наличие знаний интегрированного характера, способность к обобщению; устную и письменную культуру в ответе и оформлении. Соблюдает логичность и последовательность изложения материала. Использует корректную аргументацию и систему доказательств, достоверные примеры, иллюстративный материал, литературные источники;

- оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если студент демонстрирует: знание фактического материала, усвоение общих представлений; достаточную степень обоснованности аргументов и обобщений; способность к обобщению, устную и письменную культуру в ответе и оформлении. Соблюдает логичность и последовательность изложения материала. Использует достоверные примеры, иллюстративный материал;

- оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если студент демонстрирует: недостаточное знание фактического материала; неполную степень обоснованности аргументов и обобщений. Нарушает устную и письменную культуру в ответе и оформлении. Соблюдает логичность и последовательность изложения материала. Использует достоверные примеры;

- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, если студент демонстрирует: незнание фактического материала; неполную степень обоснованности аргументов и обобщений. Не соблюдает логичность и последовательность изложения материала, устную и письменную культуру в ответе и оформлении. Использует недостоверные примеры.

### **7.4. Вопросы для подготовки к зачету**

1. Профилактические испытания высоковольтной аппаратуры и оборудования подстанций.
2. Эксплуатация потребительских подстанций.
3. Надежность систем электроснабжения в сельской местности. Нерезервированные и резервированные элементы систем электроснабжения. Применение энергоустановок малой энергетики.
4. Организация плановых обслуживаний и ремонтов.
5. Параметры надежности электрооборудования и средств автоматизации.
6. Техническое обслуживание заземляющих устройств.
7. Экология подстанций.
8. Оптимизационная модель реконструкции ВЛ электропередачи в экстремальных метеорологических условиях.
9. Разработка мероприятий по повышению сетевой надежности.
10. Выполнение оперативных переключений в РУ напряжением выше 1000 В
11. Нерезервированные и резервированные элементы систем

- электроснабжения.
12. Замена проводов и ремонт отдельных участков провода.
  13. Параметры надежности электрооборудования и средств автоматизации.
  14. Ремонт и испытания комплектных распределительных устройств.
  15. Проверка наличия цепи между заземлителями и заземленными элементами.
  16. Техника безопасности при ремонтных работах на ВЛ.
  17. Исследование систем и средств автоматизации.
  18. ТБ при обслуживании внутренних проводок.
  19. Основные требования к распределительным устройствам и задачи их эксплуатации. Приемосдаточные испытания. Профилактические испытания.
  20. Определение характеристик высоковольтной аппаратуры.
  21. Выбор оптимального варианта реконструкции ВЛ электропередачи с целью повышения надежности и эффективности электроснабжения потребителей в сильно гололедных условиях.
  22. Измерение сопротивления заземляющего устройства.
  23. Положение о технической политике в распределительном электросетевом комплексе.
  24. Оптимизационная модель реконструкции ВЛ электропередачи в экстремальных метеорологических условиях.
  25. Правила утилизации и ликвидации отходов электрического хозяйства.
  26. Разработка мероприятий по обеспечению качества электроэнергии
  27. Определение и устранение неисправностей во внутренних проводках
  28. Проверка сопротивления петли фаза-нуль
  29. Материально-техническое обеспечение ремонтов.

### **7.5. Вопросы для подготовки к экзамену**

#### 1-й и 2-й вопросы билета

1. Организация эксплуатации воздушных линий электропередачи и трансформаторных подстанций, основные положения и задачи.
2. Неизолированные и изолированные провода, кабели; устройство и маркировка.
3. Классификация помещений по условиям эксплуатации электрооборудования.
4. Виды и особенности электропроводок, выбор марок проводов и кабелей.
5. Устройство кабельных линий и их обозначение на местности.
6. Отклонение напряжения и их связь с потерями напряжения. Влияние отклонения напряжения на работу газоразрядных ламп и асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором.
7. Трансформаторы напряжения и тока, их устройство и предназначение; маркировка на напряжение 10 кВ.
8. Главные схемы потребительских трансформаторных подстанций.

9. Воздействие токов короткого замыкания на электроустановки и расчет тока к.з. в сетях и электроустановках напряжением до 1000 В.
10. Общие определения, назначение и роль защитного заземления. Конструкции заземляющих устройств.
11. Возникновение атмосферных напряжений и их опасность для электроустановок и линий. Зона защиты одиночного молниеотвода от прямого удара молнии.
12. Защита от набегающих волн перенапряжений при помощи вентильных разрядников (устройство, место установки, маркировка). Зона защиты двух молниеотводов от прямого удара молнии.
13. Проверка сопротивления петли фаза-нуль.
14. Материально-техническое обеспечение ремонтов.
15. Профилактические испытания. Охрана ВЛ. Нормирование работ при обслуживании ВЛ.
16. Работа с документацией по приемке в эксплуатацию воздушных линий.
17. Определение мест повреждения кабельных линий.
18. Приборы и оборудование для профилактических испытаний воздушных линий.
19. Параметры надежности электрооборудования и средств автоматизации
20. Организация обслуживания воздушных линий электропередачи и трансформаторных подстанций. Оформление протоколов проверки и испытаний
21. Ремонт деревянных опор, замена пасынков
22. Приборы и оборудование для испытания кабельных линий.

### 3-й вопрос билета (задача)

1. Произвести расчет внутренней трубной электропроводки с полихлорвиниловой изоляцией по допустимому нагреву, определить допустимые потери напряжения и дать заключение. (данные приведены дополнением к экзаменационному билету).
2. Произвести расчет тока короткого замыкания в практических единицах на выходных шпильках силового трансформатора №2 потребительской подстанции (данные приведены дополнением к экзаменационному билету).
3. Расчет нагрузок по объекту электроснабжения (данные приведены дополнением к экзаменационному билету).
4. Определение численности работников ЭТС предприятия (данные приведены дополнением к экзаменационному билету).
5. Расчет замкнутых сетей в нормальном режиме (данные приведены дополнением к экзаменационному билету).
6. Расчет заземляющего устройства трансформаторной подстанции (данные приведены дополнением к экзаменационному билету).
7. Определение активных и индуктивных сопротивлений проводов

(данные приведены дополнением к экзаменационному билету).

8. Расчет падения и потери напряжения в сетях переменного тока с симметричной нагрузкой фаз (данные приведены дополнением к экзаменационному билету).

### **7.6. Комплект материалов для оценки сформированности общих и профессиональных компетенций по виду профессиональной деятельности для экзамена квалификационного (далее – ЭК)**

Экзамен квалификационный проводится по билетам, включающим три раздела, для оценивания сформированности общих и профессиональных компетенций в соответствии с таблицей:

| <b>Профессиональные и общие компетенции</b> | <b>Средства проверки (№ заданий)</b> |
|---|--------------------------------------|
| ПК 2.1 – 2.3, ОК 1 – 9                      | К1                                   |
| ПК 2.1 – 2.3, ОК 1 – 9                      | К2                                   |
| ПК 2.1 – 2.3, ОК 1 – 9                      | К3                                   |

### **7.7. Итоги экзамена квалификационного по профессиональному модулю (критерии)**

| <b>Проверяемые компетенции</b>   | <b>Показатели оценки результата</b> | <b>Оценка (освоен / не освоен)</b> |
|--|-------------------------------------|------------------------------------|
| ПК 2.1 Выполнять мероприятия по бесперебойному электроснабжению сельскохозяйственных предприятий |                                     |                                    |
| ПК 2.2 Выполнять монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций.            |                                     |                                    |



|  |  |  |
|--|--|--|
| ПК 2.3 Обеспечивать электробезопасность. |  |  |
|--|--|--|

## **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

При изучении междисциплинарных курсов МДК.02.01 «Монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций» и МДК.02.02 «Эксплуатация систем электроснабжения сельскохозяйственных предприятий» необходимо обратить внимание на последовательность изучения тем.

В лекциях излагаются основные теоретические сведения, составляющие научную концепцию курса. Для успешного освоения лекционного материала рекомендуется:

- после прослушивания лекции прочитать её в тот же день;
- выделить маркерами основные положения лекции;
- структурировать лекционный материал с помощью помет на полях в соответствии с примерными вопросами для подготовки.

В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удаётся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии. Студенту рекомендуется во время лекции участвовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывать и аргументировать своё мнение. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов. Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно это будет сделано, зависит и прочность усвоения знаний. Рекомендуется перечитать текст лекции, выявить основные моменты в каждом вопросе, затем ознакомиться с изложением соответствующей темы в учебниках, проанализировать дополнительную учебно-методическую и научную литературу по теме, расширив и углубив свои знания. В процессе рекомендуется выписывать из изученной литературы и подбирать свои примеры к изложенным на лекции положениям.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью выяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10-15 минут.

Изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией – 10-15 минут.

Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю.

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:

1. После прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня, нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня (10-15 минут).

2. При подготовке к лекции следующего дня, нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции (10-15 минут).

3. В течение недели выбрать время (1-час) для работы с литературой в библиотеке.

Рекомендуется использовать методические указания по курсу, текст лекций преподавателя.

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, изучаются и книги. Легче освоить курс придерживаясь одного учебника и конспекта. Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться состояния понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько простых упражнений на данную тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе следующие вопросы (и попробовать ответить на них): «о чем этот параграф?», «какие новые понятия введены, каков их смысл?», «что даст это на практике?».

Посещение лекционных, лабораторных и практических занятий для студентов является обязательным.

Уважительными причинами пропуска аудиторных занятий является:

– освобождение от занятий по причине болезни, выданное медицинским учреждением,

– распоряжение по деканату, приказ по вузу об освобождении в связи с участием в внутривузовских, межвузовских и пр. мероприятиях,

– официально оформленное свободное посещение занятий.

Пропуски отрабатываются независимо от их причины.

Пропущенные темы лекционных занятий должны быть законспектированы в тетради для лекций, конспект представляется преподавателю для ликвидации пропуска. Пропущенные практические и

лабораторные занятия отрабатываются в виде устной защиты занятия во время консультаций по дисциплине.

Контроль сформированности компетенций в течение семестра проводится в форме устного опроса на практических занятиях, защиты лабораторных работ и тестового контроля по теоретическому курсу дисциплины.

### **8.1. Методические рекомендации к практическим занятиям**

При подготовке к практическим занятиям рекомендуется следующий порядок действий: 1. Внимательно проанализировать поставленные теоретические вопросы, определить объем теоретического материала, который необходимо усвоить. 2. Изучить лекционные материалы, соотнося их с вопросами, вынесенными на обсуждение. 3. Прочитать рекомендованную обязательную и дополнительную литературу, дополняя лекционный материал (желательно делать письменные заметки). 4. Отметить положения, которые требуют уточнения, зафиксировать возникшие вопросы. Особое внимание следует обратить на примеры, факты, которыми Вы будете оперировать при рассмотрении отдельных теоретических положений. 5. После усвоения теоретического материала необходимо приступать к выполнению практического задания. Практическое задание рекомендуется выполнять письменно.

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные вопросы. В течении практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента и оценивается по критериям, представленным в рабочей программе.

При подготовке к практическим занятиям следующего дня, необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме домашнего задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи.

### **8.2. Подготовка к контрольным мероприятиям**

Текущий контроль осуществляется в виде устных, тестовых опросов по теории, коллоквиумов. При подготовке к опросу студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на этот опрос. При подготовке к аудиторной контрольной работе студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам.

Дополнительно к изучению конспектов лекции необходимо пользоваться учебником. Кроме «заучивания» материала зачету, очень важно

добиться состояния понимания изучаемых тем дисциплины. С этой целью рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько упражнений на данную тему.

При подготовке к зачету нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по нескольку типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

Лекции, практические занятия, написание контрольной точки и промежуточная аттестация являются важными этапами подготовки к зачету, поскольку позволяют студенту оценить уровень собственных знаний и своевременно восполнить имеющиеся пробелы. В этой связи необходимо для подготовки к зачету первоначально прочитать лекционный материал, выполнить практические задания, самостоятельно решить задачи.

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.**

При осуществлении образовательного процесса обучающимися и преподавателем используются следующее программное обеспечение: Microsoft Windows, Office (Номер соглашения на пакет лицензий для рабочих станций: V5910852 от 23.11.2018), Антивирус Kaspersky Anti-Virus Suite для WKS и FS (№ заказа/лицензии: 1B08-000451-575278DA от 17.12.2019), Adobe Creative Cloud VIP (Adobe Creative Suite, Adobe Illustrator, Adobe InDesign, Adobe Muse, Adobe Dreamweaver, Adobe Bridge, Adobe Fireworks, Adobe Photoshop, Lightroom, Adobe Photoshop, Adobe Premiere Pro) (E6D07F9B807E0FF7F95A от 23.11.2018), ABBYY FineReader 14 Business 1 year (Код позиции:AF14-2S4W01-102/AD Идентификационный номер пользователя: 41255 от 23.11.2018 г. ), Adobe Photoshop Extended CS3 (Certificate ID: CE0712390 от 7.12.2007), Adobe Acrobat 8.0 Pro (Certificate ID:CE0712390 от 07.12. 2007), Adobe Illustrator CS3 (Certificate ID:CE0712390 от 07.12. 2007), WinRAR (архиватор) (Электронный ключ. Владелец копии: Stavropol State Agrarian University – EDU 900 PC usage license от 20.11.2007), КонсультантПлюс-СК сетевая версия (правовая база) (Договор № 370/19 от 09.06.2019).

При осуществлении образовательного процесса обучающимися и преподавателем используются следующие информационно-справочные системы: автоматизированная система управления «Деканат», ЭБС «Znanium», ЭБС «Лань».

## 10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ

| № п/п | Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  |
|-------|---|--|
| 1     | <b>Учебная аудитория для проведения лекционных занятий № 206</b><br>(площадь 90 м <sup>2</sup> )  | Оснащение: специализированная мебель на 117 посадочных мест, персональный компьютер – 1 шт., телевизор LG 65UH LED -1 шт., Звуковая аппаратура – 1 шт., документ-камера портативная Aver Vision – 1 шт., коммутатор Comrex DS – 1 шт., магнитно-маркерная доска 90x180 – 1 шт  |
| 2     | <b>Учебная аудитория для проведения практических занятий № 203 эксплуатации и ремонта электрооборудования и средств автоматизации</b> (площадь - 57,9 м <sup>2</sup> ). | Оснащение: Специализированная мебель. Рабочее место преподавателя: стол 1 тумбовый Парт 16, стульев 30, посадочных мест 24. Комплект учебно-методической документации. Учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты: силовые автоматические выключатели, трансформаторы тока. Измерит. Комплект К-505. Коврик диэлектрический. Кресло - 1шт. Огнетушитель оу-2(3). Прибор РНО - 16шт. Стол 1тумбовый. Доска - 1шт. Фазорегулятор - 7шт. Шкаф - сейф 2ШМ. Стенды - 8 шт. Устройство КРЗА-С. Натурные образцы; • ячейка КРУ типа К59ХЛ1; • наглядный стенд «Выключатели и разъединители»: - выключатель нагрузки ВН-16; - выключатель нагрузки ВМП-10; - разъединитель РВЗ-10; - выключатель нагрузки ВМГ-10; - выключатель вакуумный ВК-10; - разрядник трубчатый велитовый РТВ. • изолятор опорный ОФ-20-4250; • изолятор штыревой ИШД- 35; • привод электромагнитный постоянного тока ПЭ113; • изолятор опорный ОФ-10375-ПУЗ; • изолятор опорный ОФ-425-ОУЗ; • конденсаторная батарея; • разрядник вентильный ОВП-10; • трансформатор тока ТПОЛ-10; • трансформатор тока измерительный И515М/1 ТПОЛ-10. Плакаты: 1. Однолинейная схема КТП 10кВ. 2. Конфигурация сети 35кВ. Конфигурация сети 0,38кВ. Диаграмма отклонения напряжения. Карта селективности. Схема замещения сети. Электрическая схема релейной защиты. |
| 3     | <b>Учебные аудитории для самостоятельной работы студентов:</b>  |  |
|       | <b>1. Читальный зал научной библиотеки</b><br>(площадь 177 м <sup>2</sup> )   | 1. Оснащение: специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональные компьютеры – 56 шт., телевизор – 1 шт., принтер – 1 шт., цветной принтер – 1 шт., копировальный аппарат – 1 шт., сканер – 1 шт., Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.   |
|       | <b>2. Учебная аудитория № 308</b> (площадь – 54,0 м <sup>2</sup> )  | 2. Оснащение: стол-парта 5-ти местная – 6 шт, стол преподавателя – 1 шт, трибуна – 1 шт, проектор Epson LSD – 1шт, доска   |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | <p>магнитомаркерная - 1 шт, интерактивная доска SMARTBord – 1 шт, персональный компьютер ARM IRU City – 4 шт, вольтметр универсальный GOODWILL – 8 шт., генератор сигналов специальной формы GOOD WILL – 5 шт., измеритель полного сопротивления линии и тока METREL – 8 шт, измеритель сопротивления изоляции Metrel MA2060 - 4 шт., осциллограф цифровой GOODWILL GRS – 5 шт, лабораторный блок питания MASTECH HY3005 - 6 шт., частотомер электронно-счетный- 5 шт.</p>  |
|  | <p><b>3. Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации аудитория № 214 (площадь 36 м<sup>2</sup>)</b></p> | <p>Оснащение: стол для сервера – 2шт, стол ученический для рабочих станций - 2 шт., стол преподавателя – 1 шт, тол ученический -3 шт., стенд «АИИСКУЭ на базе ИИС «Энергомера» с передачей данных по радиоканалу 433 МГц» - 1 шт, стенд «АИИСКУЭ на базе ИИС «Энергомера» с передачей данных по GSM / GPRS» - 1 шт., стенд «Smart Metering»- 1 шт, стенд «АИИСКУЭ на базе ИИС «Энергомера» с передачей данных по PLC» - 1 шт, стенд «АИИСКУЭ на базе ИИС «Энергомера» с передачей данных по RS485» -1 шт., стенд «Однофазные приборы учета» - 1 шт., стенд «Трехфазные приборы учета» - 1 шт, Автоматизированные рабочее место – 9 шт, ЦЭ6806П-01-05 (10) КЗ с токоизмерительными клещами – 4 шт, Эл. Счетчик ЦЭ6850М ½ 200В – 8 шт., плазменный телевизор Panasonic – 1 шт., ноутбук Aser Aspire 5720G – 1 шт.</p> |

# АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

## 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.02 «Обеспечение электроснабжения сельскохозяйственных предприятий» является частью рабочей основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства.

## 1.2. Место профессионального модуля в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Данный модуль относится к учебному циклу «Профессиональные модули» основной образовательной программы.

**1.3. Цель профессионального модуля** – освоение основного вида деятельности «*Обеспечение электроснабжения сельскохозяйственных предприятий*» и соответствующих общих (ОК) и профессиональных компетенций (ПК).

## 1.4. В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен:

### **иметь практический опыт:**

- участия в монтаже воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций;
- технического обслуживания систем электроснабжения сельскохозяйственных предприятий;

### **уметь:**

- рассчитывать нагрузки и потери энергии в электрических сетях;
- рассчитывать разомкнутые и замкнутые сети, токи короткого замыкания, заземляющие устройства;
- безопасно выполнять монтажные работы, в том числе на высоте;

### **знать:**

- сведения о производстве, передаче и распределении электрической энергии;
- технические характеристики проводов, кабелей и методику их выбора для внутренних проводок и кабельных линий;

- методику выбора схем типовых районных и потребительских трансформаторных подстанций, схем защиты высоковольтных и низковольтных линий;
- правила утилизации и ликвидации отходов электрического хозяйства.

### **1.5. Компетенции, формируемые в результате освоения профессионального модуля:**

Общие компетенции (ОК):

- понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес (ОК 01);
- организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество (ОК 02);
- принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность (ОК 03);
- осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития (ОК 04);
- использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности (ОК 05);
- работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями (ОК 06);
- брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий (ОК 07);
- самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации (ОК 08);
- ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности (ОК 09).

Профессиональные компетенции (ПК):

- ПК 2.1 Выполнять мероприятия по бесперебойному электроснабжению сельскохозяйственных предприятий;
- ПК 2.2 Выполнять монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций;
- ПК 2.3 Обеспечивать электробезопасность.

### **1.6. Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы профессионального модуля:**

Форма обучения – очная

максимальной учебной нагрузки обучающегося 732 часа, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 394 часа;



самостоятельной работы обучающегося 194 часа;

учебная практика – 72 часа;

производственная практика – 72 часа;

форма контроля:

- экзамены по междисциплинарным курсам, 6 семестр;
- зачет по междисциплинарному курсу, 7 семестр;
- дифференцированные зачеты по учебной и производственной практике, 7 семестр;
- квалификационный экзамен, 7 семестр.

### **1.7. Разделы профессионального модуля:**

**МДК.02.01. Монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций:**

**Раздел I Монтаж воздушных линий напряжением 0,4 кВ**

**Тема 1.1** Монтаж воздушных линий электропередач напряжением 0,4 кВ;

**Раздел II Монтаж воздушных линий напряжением 10 кВ**

**Тема 2.1** Монтаж воздушных линий электропередач напряжением 10 кВ;

**Раздел III Монтаж трансформаторных подстанций напряжением 0,4 кВ и 10 кВ**

**Тема 3.1** Монтаж трансформаторных подстанций напряжением 0,4 кВ и 10 кВ;

**Раздел IV Выполнение технического обслуживания воздушных линий электропередач напряжением 0,4 кВ и 10 кВ.**

**Тема 4.1** Техническое обслуживание воздушных линий электропередач напряжением 0,4 кВ и 10 кВ.

**МДК.02.02. Эксплуатация систем электроснабжения сельскохозяйственных предприятий:**

**Раздел 1. Общие вопросы эксплуатации систем электроснабжения сельскохозяйственных предприятий**

**Тема 1.1.** Понятие эксплуатации систем электроснабжения с/х предприятий;

**Тема 1.2.** Организация рациональной эксплуатации системы электроснабжения;

**Тема 1.3.** Факторы, оказывающие влияние на работу электрооборудования;

**Тема 1.4.** Электробезопасность. Категории помещений по электробезопасности. Работы в электроустановках с повышенной опасностью;

**Тема 1.5.** Аварии в электроустановках, их предупреждение и устранение;

**Тема 1.6.** Режимы нейтрали электрических сетей. Защитные меры безопасности;

**Тема 1.7.** Расчет заземляющего устройства трансформаторной подстанции;

**Тема 1.8.** Техничко-экономическая оценка эффективности систем электроснабжения.

**Раздел 2. Эксплуатация линий электропередач**

**Тема 2.1.** Общие требования к конструкции воздушных линий. Требования к элементной базе воздушных линий;

**Тема 2.2** Эксплуатация систем изолированных проводов;

**Тема 2.3.** Определение вида и места повреждения воздушных линий.

Проведение ТО и ремонтов воздушных линий. Реконструкция воздушных линий;

**Тема 2.4.** Определение расчетных нагрузок в электрических сетях;

**Тема 2.5.** Эксплуатация кабельных линий. Технология прокладки кабельных линий. Приемка в эксплуатацию;

### **Раздел 3. Эксплуатация электрооборудования сельских трансформаторных подстанций**

**Тема 3.1.** Виды схем электроснабжения и области их применения. Изучение устройств регулирования напряжения в сельских электрических сетях;

**Тема 3.2.** Конструкция трансформаторов различных типов. Тепловые процессы в трансформаторах. Системы охлаждения;

**Тема 3.3.** Допустимые режимы работы трансформаторов. Защита и электроавтоматика силовых трансформаторов.

Автор: Воротников И.Н.,  
канд. тех. наук, доцент кафедры  
электротехники, автоматики и метрологии