

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 04.07.2024 10:59:51

Уникальный идентификатор:

5258223550ea9fbeb23726a1609b644b33d8986ab6255891f288f913a1351fae

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Я.ГОРИНА»

Факультет среднего профессионального образования

«Утверждаю»  
Декан  
проф.  
образования  
Бражник Г.В.  
«29» \_\_\_\_\_ 2024 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.02 Энергоснабжение  
сельскохозяйственных предприятий

Специальность: 35.02.08  
Электротехнические системы в агропромышленном  
комплексе (АПК)

п. Майский, 2024

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности 35.02.08 Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК), утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации № 368 от 27 мая 2022 г, на основании примерной ООП, утвержденной протоколом Федерального учебно-методического объединения по УГПС 35.00.00 от 09.09.2022 № 2 , зарегистрированной в государственном реестре примерных основных образовательных программ, регистрационный номер № 64

**Организация-разработчик:** ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ

**Разработчики:**

Богомолов С.С., преподаватель СПО, кафедры электрооборудования и электротехнологий в АПК.

**Рассмотрена** на заседании кафедры электрооборудования и электротехнологий в АПК «08» мая 2024г., протокол №10

Руководитель основной профессиональной образовательной программы \_\_\_\_\_  Богомолов С.С.

**Одобрена** методической комиссией факультета среднего профессионального образования «29» мая 2024 г., протокол № 9-а

Председатель методической комиссии \_\_\_\_\_  Бодина В.В.

**Согласована:**

Первый заместитель генерального директора-главный инженер ООО «Белгранкорм»  
«06» мая 2024 г.



\_\_\_\_\_  Павлов С.И.

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ<br>ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ..... | 4  |
| 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....                     | 6  |
| 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ .....                        | 15 |
| 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ<br>ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....  | 17 |

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## ПМ.02 Энергоснабжение сельскохозяйственных предприятий

### 1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающихся должен освоить основной вид деятельности «Энергоснабжение сельскохозяйственных предприятий» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

#### 1.1.1. Перечень общих компетенций

| Код   | Наименование общих компетенций   |
|-------|--|
| ОК 01 | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам  |
| ОК 02 | Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности |
| ОК 09 | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках  |

#### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

| Код    | Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций   |
|--------|--|
| ВПД 2  | Энергоснабжение сельскохозяйственных предприятий   |
| ПК 2.1 | Организовывать работы по бесперебойному энергоснабжению сельскохозяйственного предприятия  |
| ПК 2.2 | Планировать основные показатели в области обеспечения работоспособности электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей, автоматизированных и роботизированных систем |

#### 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><li>• организации сбора и обработки информации от регуляторов энергорынков, рынка системных услуг, инфраструктурных организаций;</li><li>• организации анализа фактического объема потребления электроэнергии, сравнения с прогнозным балансом;</li><li>• организации работы коллективов и групп исполнителей для решения профессиональных задач;</li><li>• формирования и актуализации базы данных по потенциальным потребителям;</li><li>• анализа динамики потребления электроэнергии и мощности и внесения корректив в расчетные величины потребления электроэнергии и мощности.</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</li></ul>  |

|       |  |
|-------|--|
|       | <p>высоте;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• готовить исходные данные для проведения анализа потребления электрической энергии и мощности;</li> <li>• соблюдать требования охраны труда, производственной санитарии и пожарной безопасности;</li> <li>• формировать систему качественных и количественных показателей по потреблению электрической энергии и мощности;</li> <li>• обрабатывать массивы статистических данных, экономических показателей в соответствии с поставленной задачей, анализировать, интерпретировать, оценивать полученные результаты и обосновывать выводы.</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> <li>• методы прогнозирования энергопотребления, рынка электрической энергии, исследования и анализа результатов энергосбытовой деятельности;</li> <li>• основные технологические процессы производства, распределения, передачи и сбыта энергии, мощности генерирующих и передающих установок энергетических организаций;</li> <li>• структура электропотребления по обслуживаемым потребителям, величине присоединенной мощности и уровням напряжения присоединенных к передающей сети приемников электрической энергии.</li> </ul> |

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

Всего часов – 302 ч.

в том числе в форме практической подготовки: 276 ч.

Из них на освоение МДК – 182 ч.

практики, в том числе учебная – \_\_\_ ч.

производственная – 108 ч.

Промежуточная аттестация – 12 ч.

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1 Структура профессионального модуля

| Коды профессиональных общих компетенций | Наименования разделов профессионального модуля                                      | Всего, час.                         | В т.ч. в форме практической подготовки | Объем профессионального модуля, ак. час. |             |           |           |           |           |                  |
|---|---|-------------------------------------|--|--|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------------|
|   |   |                                     |  | Обучение по МДК                          |             |           |           |           | Практики  |                  |
|   |   |                                     |  | Всего                                    | В том числе |           |           |           | Учебная   | Производственная |
| Лабораторных и практических занятий     | Курсовых работ (проектов) <sup>1</sup>  | Самостоятельная работа <sup>2</sup> | Промежуточная аттестация               |  |             |           |           |           |           |                  |
| <i>1</i>                                | <i>2</i>  | <i>3</i>                            | <i>4</i>                               | <i>5</i>                                 | <i>6</i>    | <i>7</i>  | <i>8</i>  | <i>9</i>  | <i>10</i> | <i>11</i>        |
| ПК 2.1.<br>ОК 01, ОК 02,<br>ОК 09       | МДК 02.01<br>Энергоснабжение предприятий АПК  | <b>108</b>                          | 100                                    | <b>108</b>                               | <b>46</b>   | 20        | 8         | 12        |           |                  |
| ПК 2.2.<br>ОК 01, ОК 02,<br>ОК 09       | МДК 02. Организация и планирование бесперебойного энергообеспечения предприятий АПК | <b>74</b>                           | 68                                     | <b>74</b>                                | <b>34</b>   |           | 6         |           |           |                  |
|   | Производственная практика (по профилю специальности), часов                         | <b>108</b>                          | <i>108</i>                             |  |             |           |           |           |           | <b>108</b>       |
|   | Промежуточная аттестация  | <b>12</b>                           |  | <i>12</i>                                |             |           |           |           |           |                  |
|   | <b>Всего:</b>   | <b>302</b>                          | <b>276</b>                             | <b>194</b>                               | <b>80</b>   | <b>20</b> | <b>14</b> | <b>12</b> |           | <b>108</b>       |

<sup>1</sup> Данная колонка указывается только для специальностей СПО.

<sup>2</sup> Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией в соответствии с требованиями ФГОС СПО в пределах объема профессионального модуля в количестве часов, необходимом для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренных тематическим планом и содержанием междисциплинарного курса.

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

| Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)  | Объем, акад. Ч / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч. |
|---|---|--|
| 1   | 2   | 3  |
| <b>ПМ 02. Энергоснабжение сельскохозяйственных предприятий</b>                            |   | <b>302/276</b>   |
| <b>МДК 02.01. Энергоснабжение предприятий АПК</b>   |   | <b>108/100</b>   |
| <b>Тема 1.1.</b><br>Основные сведения о системах электроснабжения объектов                | <b>Содержание</b>   | <b>6/6</b>   |
|   | Электрические параметры электроэнергетических систем. Напряжения электрических сетей. Управление электроэнергетическими системами. Структура электрических сетей и систем. Оборудование системы электроснабжения.   | 2/2  |
|   | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>  | 4/4  |
|   | Практическое занятие 1. Условные обозначения элементов, правила чтения схем   | 2/2  |
|   | Практическое занятие 2. Электрические измерения, класс точности, погрешность приборов измерения   | 2/2  |
| <b>Тема 1.2.</b><br>Электрические нагрузки  | <b>Содержание</b>   | <b>10/10</b>   |
|   | Понятие электрических нагрузок. Потребители электрической энергии. Графики электрических нагрузок. Расчет электрических нагрузок различными методами. Расчет электрических нагрузок от однофазных электроприемников в трехфазной сети   | 4/4  |
|   | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>  | 6/6  |
|   | Практическое занятие 3. Расчет электрических нагрузок различными методами   | 6/6  |
| <b>Тема 1.3.</b> Внутрицеховые электрические сети   | <b>Содержание</b>   | <b>10/10</b>   |
|   | Общие сведения об эксплуатации оборудования. Классификация помещений и наружных установок по окружающей среде. Структура цеховых электрических сетей. Конструктивное выполнение внутрицеховых электрических сетей. Основное электрооборудование цеховых сетей. Активное и индуктивное сопротивление линий. Нагрев проводников электрическим током. Определение предельных допустимых токов по нагреву. Выбор и проверка проводов и кабелей по нагреву. Выбор сечения проводников в сетях напряжением до 1000 В с учетом защитных аппаратов. Определение сечений проводников электрической сети по допустимой потере | 4/4  |

|   |  |                     |
|---|--|---------------------|
|   | напряжения.  |                     |
|   | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>   | <i>6/6</i>          |
|   | Практическое занятие 4. Выбор сечения кабелей  | <i>2/2</i>          |
|   | Практическое занятие 5. Проверка проводов по нагреву   | <i>2/2</i>          |
|   | Практическое занятие 6. Выбор проводов, плавких вставок предохранителей, расцепителей автоматов и тепловых реле пускателей   | <i>2/2</i>          |
| <b>Тема 1.4.</b> Расчет разомкнутых и замкнутых сетей               | <b>Содержание</b>  | <b><i>10/10</i></b> |
|   | Расчет линий трехфазного тока с нагрузкой на конце по потере напряжения. Расчет линий трехфазного тока с несколькими нагрузками. Расчет линий с двусторонним питанием. Частные случаи расчета сетей с двусторонним питанием. Порядок расчета простых замкнутых сетей   | <i>4/4</i>          |
|   | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>   | <i>6/6</i>          |
|   | Практическое занятие 7. Расчет разомкнутых сетей с равномерной и неравномерной нагрузкой фаз   | <i>2/2</i>          |
|   | Практическое занятие 8. Расчет замкнутых сетей   | <i>4/4</i>          |
| <b>Тема 1.5.</b> Монтаж воздушных и кабельных линий электропередачи | <b>Содержание</b>  | <b><i>18/18</i></b> |
|   | Технические характеристики проводов и тросов воздушных линий. Опоры и их основания. Изоляторы и линейная арматура. Технические характеристики кабелей. Соединения и оконцевание кабелей. Прокладка кабелей. Сравнение преимуществ воздушных и кабельных линий  | <i>6/6</i>          |
|   | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>   | <i>12/12</i>        |
|   | Практическое занятие 9. Подготовительные работы по монтажу воздушных линий   | <i>2/2</i>          |
|   | Практическое занятие 10. Конструкции ВЛ  | <i>2/2</i>          |
|   | Практическое занятие 11. Геодезические инструменты и регулирование стрел провеса   | <i>2/2</i>          |
|   | Практическое занятие 12. Изучение воздушных линий с изолированными проводами   | <i>2/2</i>          |
|   | Практическое занятие 13. Изучение видов муфт для соединения и оконцевания кабельных линий  | <i>2/2</i>          |
|   | Практическое занятие 14. Монтаж ОПН и заземлений на ВЛ   | <i>2/2</i>          |
| <b>Тема 1.6.</b> Монтаж трансформаторных подстанций                 | <b>Содержание</b>  | <b><i>6/6</i></b>   |
|   | Подготовительные работы к монтажу трансформаторных подстанций. Основные требования к распределительным устройствам и задачи их эксплуатации. Виды и устройство силовых трансформаторов. Режимы работы трансформаторов. Выбор силовых трансформаторов. Монтаж трансформаторов и охлаждающей системы. Фазировка и включение трансформаторов. Сравнение преимуществ воздушных и | <i>4/4</i>          |

|  |   |            |
|--|---|------------|
|  | масляных трансформаторов. Защита трансформаторов от перенапряжений.   |            |
|  | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>  | 2/2        |
|  | Практическое занятие 15. Выбор силовых трансформаторов  | 2/2        |
| <b>Тема 1.7.</b> Короткие замыкания в электрических установках   | <b>Содержание</b>   | <b>8/8</b> |
|  | Виды, причины и последствия коротких замыканий. Трехфазное короткое замыкание. Методы расчета тока трехфазного короткого замыкания. Расчет токов однофазного короткого замыкания. Методы ограничения токов короткого замыкания. Расчетные условия для проверки электрических аппаратов и токоведущих частей по режиму короткого замыкания. Расчетные условия для выбора проводников и аппаратов по продолжительным режимам работы | 4/4        |
|  | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>  | 4/4        |
|  | Практическое занятие 16. Расчет токов короткого замыкания   | 2/2        |
|  | Практическое занятие 17. Устройство и выбор автоматических выключателей   | 2/2        |
| <b>Тема 1.8.</b> Компенсация реактивных мощностей в системе электроснабжения   | <b>Содержание</b>   | <b>5/5</b> |
|  | Параметры режимов электрических систем. Баланс активных и реактивных мощностей. Основные потребители реактивной мощности на промышленных предприятиях. Источники реактивной мощности (компенсирующие устройства). Размещение компенсирующих устройств в системах электроснабжения промышленных предприятий. Влияние компенсирующих устройств на параметры режимов электрических сетей   | 3/3        |
|  | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>  | 2/2        |
|  | Практическое занятие 18. Устройство и выбор компенсирующих устройств  | 2/2        |
| <b>Тема 1.9.</b> Основы релейной защиты и автоматики   | <b>Содержание</b>   | <b>7/7</b> |
|  | Источники оперативного тока. Токовая отсечка. Максимальная токовая защита. Дифференциальная защита. Газовая защита трансформаторов. Автоматическое повторное включение. Автоматическое включение резерва.   | 3/3        |
|  | <b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>  | 4/4        |
|  | Практическое занятие 19. Схемы соединения трансформаторов тока  | 2/2        |
|  | Практическое занятие 20. Устройство реле тока, реле напряжения, реле времени.   | 2/2        |
| <b>Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1</b><br>Типы проводов линии электропередачи.<br>Типы опор линии электропередачи.<br>Правила сооружения трансформаторных подстанций.<br>Правила ревизии трансформаторов. |   | <b>8</b>   |

|  |              |
|--|--------------|
| <p>Методы испытаний силовых трансформаторов<br/> Правила монтажа конструкций воздушных линий<br/> Правила монтажа кабельных линий<br/> Правила монтажа распределительных устройств<br/> Правила монтажа устройств автоматики систем электроснабжения<br/> Типы и конструкция КРУ<br/> Типы и конструкция КТП<br/> Выбор защит силовых трансформаторов, линий и электродвигателей</p>   |              |
| <p><b>Курсовой проект (работа) - Расчет системы электроснабжения цеха предприятия агропромышленного комплекса</b><br/> <b>Тематика курсовых проектов (работ)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение мест повреждения на ВЛ.</li> <li>2. Ввод воздушных и кабельных линий в эксплуатацию.</li> <li>3. Техническое обслуживание воздушных и кабельных линий, их осмотры, порядок проведения и оформления технической документации</li> <li>4. Проверки и испытания на воздушных и кабельных линиях; виды испытаний и оформление результатов испытаний.</li> <li>5. Измерение сопротивления фаза – ноль.</li> <li>6. Охрана воздушных и кабельных линий.</li> <li>7. Правила безопасности при эксплуатации воздушных линий напряжением до 1000В.</li> <li>8. Правила безопасности при эксплуатации кабельных линий напряжением до 1000В.</li> <li>9. Капитальный ремонт воздушных линий.</li> <li>10. Техническая документация на подготовку, проведение и завершение работ по техническому обслуживанию и ремонту электрических сетей.</li> <li>11. Способы выявления мест повреждений кабельных линий, определение вида, зоны и места повреждения.</li> <li>12. Выбор сечения и марки КЛ и ВЛ напряжением до 1000В</li> <li>13. Резервные электростанции.</li> <li>14. Ремонт воздушных линий напряжением до 1000 В.</li> <li>15. Ремонт кабельных линий напряжением до 1000 В.</li> <li>16. Вакуумные выключатели: конструкция, маркировка, условия выбора .</li> <li>17. Автоматические выключатели на напряжение до 1кВ: конструкция, маркировка, условия выбора .</li> <li>18. Разъединители: конструкция, маркировка, условия выбора .</li> <li>19. Магнитные пускатели: конструкция, маркировка, условия выбора .</li> </ol> | <p>20/20</p> |

|  |  |
|--|--|
| <p>20. Трансформаторное масло: характеристика, способы восстановления его свойств.</p> <p>21. Заземляющие устройства: конструкция, технические требования.</p> <p>22. Нагрузки и потери энергии в электрических сетях. Потери энергии в трансформаторах и проводах линии</p> <p>23. Автоматическое включение резерва: виды, назначение, требования к устройствам АВР.</p> <p>24. Классификация потребителей по графикам нагрузки. Виды графиков нагрузки, их назначение.</p> <p>25. Предохранители на напряжение до 1000: конструкция и назначение.</p> <p>26. Контрольно-измерительные приборы: виды, назначение, область применения.</p> <p>27. Категории надежности электроснабжения: виды, характеристика, обеспечение надежности электроснабжения.</p> <p>28. Комплектные трансформаторные подстанции: назначение, устройство.</p> <p>29. Автоматическое повторное включение. Требования к АПВ. Виды АПВ.</p> <p>30. Защита электроустановок от атмосферных перенапряжений.</p> <p>31. Устройство молниеотвода. Расчет защитной зоны.</p> <p>32. Регулирование напряжения в электрических сетях: способы, достоинства и недостатки.</p> <p>33. Изоляторы для электрических установок: виды, конструкция.</p> <p>34. Районные трансформаторные подстанции: назначение, конструкция.</p> <p>35. Релейная защита: назначение, устройство, требования.</p> <p>36. Классификация реле: виды, конструкция, принцип работы.</p> <p>37. Методы и способы определения электрических нагрузок</p> <p>38. Компенсация реактивной мощности.</p> <p>39. Устройства компенсации реактивной мощности: конструкция, маркировка, условия выбора</p> <p>40. Самонесущий изолированный провод СИП, конструкция, требования, достоинства и недостатки</p> <p>41. Режимы электрических сетей и их параметры</p> <p>42. Основное электрооборудование электрических подстанций</p> <p>43. Режимы нейтрали электрических сетей</p> <p>44. Короткие замыкания в электрических сетях.</p> |  |
| <p><b>Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовым проектом (работой)</b></p> <p>1. Выбор темы курсового проекта (работы)</p> <p>2. Разработка рабочего плана курсового проекта (работы)</p> <p>3. Сбор информации для литературного обзора</p> <p>4. Обработка результатов обзора литературных источников</p> <p>5. Оформление курсовой проекта (работы)</p> <p>6. Подготовка к защите курсовой проекта (работы)</p>  |  |
| <p><b>Учебная практика раздела 1</b></p>   |  |

|   |  |              |
|---|--|--------------|
| <b>Виды работ</b>   |  |              |
| <b>МДК 02.02.</b> Организация и планирование бесперебойного энергообеспечения предприятий АПК |  | <b>74/68</b> |
| <b>Тема 2.1.</b> Организация эксплуатации электрооборудования электрических сетей             | <b>Содержание</b>  | <b>6/6</b>   |
|   | Эксплуатация электрооборудования. Эксплуатационная техническая документация  | 4/4          |
|   | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>   | 2/2          |
|   | Практическое занятие 1. Группы допуска по электробезопасности.   | 2/2          |
| <b>Тема 2.2.</b> Эксплуатация силовых трансформаторов   | <b>Содержание</b>  | <b>12/12</b> |
|   | Особенности конструктивного выполнения трансформаторов. Системы охлаждения и обслуживание охлаждающих устройств. Регулирование напряжения и обслуживание регулирующих устройств. Параллельная работа трансформаторов. Фазировка трансформаторов. Эксплуатация трансформаторных масел. Очистка и регенерация трансформаторных масел. Неисправности трансформаторов. | 6            |
|   | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>   | 6/6          |
|   | Практическое занятие 2. Сушка трансформаторов. Нормы испытаний трансформаторов   | 2/2          |
|   | Практическое занятие 3. Испытание трансформаторного масла  | 2/2          |
|   | Практическое занятие 4. Определение неисправностей трансформатора и составление дефектной ведомости  | 2/2          |
| <b>Тема 2.3.</b> Эксплуатация электрических распределительных устройств                       | <b>Содержание</b>  | <b>14/14</b> |
|   | Эксплуатация комплектных распределительных устройств. Эксплуатация выключателей, разъединителей. Эксплуатация измерительных трансформаторов и конденсаторов связи. Эксплуатация шин и токопроводов. Эксплуатация заземляющих устройств.  | 6/6          |
|   | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>   | 8/8          |
|   | Практическое занятие 5. Эксплуатация и ремонт электрооборудования распределительных устройств  | 2/2          |
|   | Практическое занятие 6. Эксплуатация и ремонт выключателей   | 2/2          |
|   | Практическое занятие 7. Эксплуатация и ремонт разъединителей, КУ, ОПН  | 2/2          |
|   | Практическое занятие 8. Обслуживание заземляющих устройств   | 2/2          |
| <b>Тема 2.4.</b> Эксплуатация вторичных устройств   | <b>Содержание</b>  | <b>6/6</b>   |
|   | Щиты управления и вторичные устройства. Обслуживание устройств релейной защиты, электроавтоматики и измерительных приборов. Аккумуляторные батареи и их обслуживание.  | 4/4          |
|   | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>   | 2/2          |

|   |   |                |
|---|---|----------------|
|   | Практическое занятие 9. Испытание и наладка аппаратуры управления, защиты и устройств автоматики  | 2/2            |
| <b>Тема 2.5.</b> Эксплуатация воздушных и кабельных линий электропередачи   | <b>Содержание</b>   | <b>24/24</b>   |
|   | Приемка воздушных линий в эксплуатацию. Периодические и внеочередные осмотры линий. Средства защиты линии от грозовых перенапряжений. Меры борьбы с гололедом и вибрацией проводов и тросов. Определение мест повреждений на линиях 6—750 кВ. Приемка кабельных линий в эксплуатацию. Надзор за кабельными линиями. Допустимые нагрузки. Контроль за нагрузкой и нагревом. Профилактические испытания. Определение мест повреждений | 10/10          |
|   | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>  | <b>14/14</b>   |
|   | Практическое занятие 10. Изучение приборов и оборудования для профилактических испытаний воздушных линий  | 2/2            |
|   | Практическое занятие 11. Работа с документацией по приемке в эксплуатацию воздушных линий. Контроль качества работ  | 2/2            |
|   | Практическое занятие 12. Определение места повреждения на кабельных линиях  | 6/6            |
|   | Практическое занятие 13. Работа с мегаомметром  | 4/4            |
| <b>Тема 2.6.</b> Правила техники безопасности при эксплуатации систем электроснабжения сельскохозяйственных предприятий   | <b>Содержание</b>   | <b>6/6</b>     |
|   | Организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ. Меры безопасности при работах на кабельных линиях. Меры безопасности при работах на воздушных линиях электропередач. Меры безопасности при испытаниях и измерениях  | 4/4            |
|   | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>  | <b>2/2</b>     |
|   | Практическое занятие 14. Изучение средств защиты от поражения электрическим током   | 2/2            |
| <b>Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 2</b>   |   | 6              |
| Неисправности силовых трансформаторов.<br>Тепловизионный контроль оборудования.<br>Правила диагностики, эксплуатации и ревизии трансформаторов.<br>Методы испытаний силовых трансформаторов<br>Правила диагностики и эксплуатации электрооборудования распределительных устройств<br>Средства защиты от поражения электрическим током<br>Опасные и вредные производственные факторы |   |                |
| Производственная практика (если предусмотрена итоговая (концентрированная) практика)<br>Виды работ<br>1. Инструктаж по технике безопасности и по противопожарной безопасности. Общие принципы   |   | <b>108/108</b> |

|   |                |
|---|----------------|
| <p>электромонтажных работ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Подготовка к монтажу кабельных линий</li> <li>3. Выполнение монтажа коробов, лотков и кабель каналов</li> <li>4. Выполнение монтажа кабельных линий</li> <li>5. Подготовка к монтажу электрооборудования</li> <li>6. Выполнение работ по монтажу короткозамыкателей</li> <li>7. Выполнение работ по монтажу разъединителей</li> <li>8. Выполнение работ по монтажу выключателей</li> <li>9. Выполнение работ по монтажу опорных и проходных изоляторов</li> <li>10. Подготовка к монтажу трансформаторов</li> <li>11. Выполнение работ по монтажу трансформаторов</li> <li>12. Выполнение работ по фазировке трансформаторов</li> <li>13. Выполнение работ по монтажу токоведущих шин</li> <li>14. Выполнение работ по составлению графика ППР.</li> <li>15. Выполнение работ по измерению сопротивления изоляции.</li> <li>16. Выполнение работ по устранению дефектов контактных соединений.</li> <li>17. Выполнение работ по эксплуатации электрооборудования подстанций.</li> <li>18. Выполнение работ по эксплуатации трансформаторов.</li> <li>19. Обобщение материалов практики, оформление и защита отчётов.</li> </ol> |                |
| <b>Всего</b>  | <b>306/266</b> |

### 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

|   |   |
|---|---|
| <p>Электромонтажный полигон и электромонтажная мастерская, электротехническая служба университета, Белгородская область, Белгородский район, ул. Вавилова, д.16</p> | <p>ветровая электростанция, солнечная электростанция; рабочие места по количеству обучающихся; элементы строительных конструкций для выполнения внутренней проводки; набор инструментов для электромонтера; слесарный инструмент; провода и кабели, установочная арматура.</p>  |
| <p>Лаборатория светотехники №24, Белгородская область, Белгородский район, ул. Вавилова, д.10</p>   | <p>Специализированная мебель на 24 посадочных мест.<br/>Рабочее место преподавателя: стол, стул, кафедра-трибуна напольная, доска меловая настенная.<br/>Лабораторные стенды:<br/>«Электрические источники света и энергосберегающие технологии в светотехнике»<br/>«Светотехника»<br/>«Электротехника и основы электроники»<br/>Наглядные пособия:<br/>Стенд информационный «Источники оптического излучения»</p>  |
| <p>Лаборатория эксплуатации электрооборудования №27, Белгородская область, Белгородский район, ул. Вавилова, д.10</p>   | <p>Специализированная мебель на 24 посадочных мест.<br/>Рабочее место преподавателя: стол, стул, кафедра-трибуна напольная, доска меловая настенная.<br/>Лабораторный стенд «Монтаж и наладка электрооборудования предприятий и зданий»<br/>Комплект учебного оборудования:<br/>«Электроснабжение промышленных предприятий»</p>   |
| <p>Лаборатория электротехники №114, Белгородская область, Белгородский район, ул. Вавилова, д.26</p>  | <p>Специализированная мебель, доска настенная, Проектор, Экран, Колонки, Доска, стенд «в помощь студенту»: «НТЦ – 08.47.1 Электромонтажный комплекс», «Панель НТЦ – 08.47.1/01 Ввод и диагностика неисправностей трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором», «Панель НТЦ – 08.74.1/02-1/03 Электромонтаж и эксплуатация открытой и скрытой проводки», «Панель НТЦ – 08.47.1/04 Электромонтаж и наладка магнитных пускателей и эксплуатации компонентов аппаратной части комплекта», «Панель НТЦ – 08.47.1/04 Набор соединений, электрических кабелей и метизов», Стенд НТЦ – 09.11 «Основы автоматизации», стенд «НТЦ – 10.10 Электроснабжение промышленных предприятий», «Электротехника и основы электроники»</p> |
| <p>Кабинет основы автоматики №17, Белгородская область, Белгородский район, ул. Вавилова, д.10</p>  | <p>Специализированная мебель, доска настенная, Проектор, Экран, Колонки, Доска, Оборудование по электротехнике 17Л-03, Осциллограф С1-77,</p>   |

|  |   |
|--|---|
|  | Частотомер, Генератор импульсов, Проектор, Экран.   |
| Помещение для самостоятельной работы (библиотека, читальный зал с выходом в Интернет), Белгородская область, Белгородский район, ул. Студенческая, д.1 | Специализированная мебель; комплект компьютерной техники в сборе (системный блок: Asus P4BGL-MX\Intel Celeron, 1715 MHz\256 МБ PC2700 DDR SDRAM\ST320014A (20 Гб, 5400 RPM, Ultra-ATA/100)\ NEC CD-ROM CD-3002A\Intel(R) 82845G/GL/GE/PE/GV Graphics Controller, монитор: Proview 777(N) / 786(N) [17" CRT], клавиатура, мышь.); Foxconn G31MVP/G31MXP\DualCore Intel Pentium E2200\1 Гб DDR2-800 DDR2 SDRAM\MAXTOR STM3160215A (160 Гб, 7200 RPM, Ultra-ATA/100)\Optiarc DVD RW AD-7243S\Intel GMA 3100 монитор: acer v193w [19"], клавиатура, мышь.) с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ; настенный плазменный телевизор SAMSUNG PS50C450B1 Black HD (диагональ 127 см); аудио-видео кабель HDMI . |

### Лицензионное программное обеспечение

- Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор от 28.11.2023 № УТУЦ7873/4.1.23.988 231310200541231020100100080005829244) – 522 лицензии. Срок действия лицензии 1 год.
- МойОфис Образование free бессрочная для СПО.
- Отечественное офисное программное обеспечение "Р7-офис Десктоп». Сублицензионный договор на российское офисное программное обеспечение для учебных целей №4 от 11.06.2020. Срок действия лицензии – бессрочно.
- MS Windows WinStrtr 7 Acadmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно.
- MS Windows Pro 7 RUS Upgrd OPL NL Acadmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно.
- MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acadmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно.
- Office 2016 Russian O L P N L Academic Edition сублицензионный договор № 31705082005 от 05.05.2017. Срок действия лицензии – бессрочно.
- Office 2016 Russian O L P N L Academic Edition сублицензионный контракт № 5 от 04.05.2017. Срок действия лицензии – бессрочно.

### 3.2 Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе не менее одного издания и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список дополнен дополнительными источниками.

#### 3.2.1 Основные печатные издания:

2.Воробьев В.А. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования сельскохозяйственных организаций: учебное пособие для студентов средних специальных учебных заведений по специальности "Электрификация и автоматизация сельского хозяйства" / В. А. Воробьев. - 2-е изд., испр. и доп. - М. :Юрайт, 2016.

### 3.2.2 Дополнительная литература:

1. Воробьев, В. А. Электрификация и автоматизация сельскохозяйственного производства : учебник для СПО / В. А. Воробьев. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2016. - 283 с.
2. Наладка устройств электроснабжения напряжением выше 1000 В: Учебное пособие / Дубинский Г.Н., Левин Л.Г., - 2-е изд., перераб. и доп. - М.:СОЛОН-Пр., 2015. - 538 с.:<http://znanium.com/bookread2.php?book=884452>
3. Никитенко, Г. В. Электрооборудование, электротехнологии и электроснабжение сельского хозяйства. Курсовое проектирование: учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. В. Никитенко, Е. В. Коноплев. — Санкт-Петербург Лань, 2021. — 312 с. — ISBN 978-5-8114-7280-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/161635> (дата обращения: 29.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Щербаков, Е. Ф. Электроснабжение и электропотребление в сельском хозяйстве: учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. Ф. Щербаков, Д. С. Александров, А. Л. Дубов. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 392 с. — ISBN 978-5-8114-6719-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151698> (дата обращения: 29.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 3.2.3 Периодические издания

1. Достижения науки и техники АПК.
2. Механизация и электрификация сельского хозяйства.
3. Сельский механизатор.
4. Техника и оборудование для села.

### 3.2.4 Интернет - ресурсы

1. <http://lib.belgau.edu.ru> - ЭБ Белгородского ГАУ
2. <http://znanium.com> – ЭБС «Знаниум»
3. <http://e.lanbook.com> – ЭБС «Лань»
4. <http://ebs.rgazu.ru> – ЭБС «AgriLib».

## 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

| Результаты (освоенные профессиональные компетенции)  | Основные показатели оценки результата  | Формы и методы контроля и оценки   |
|--|--|--|
| ПК 2.1. Организовывать работы по бесперебойному энергоснабжению сельскохозяйственного предприятия.       | Выполнение работ по бесперебойному энергоснабжению сельскохозяйственного предприятия в соответствии с установленными регламентами с соблюдением правил безопасности труда, санитарными нормами | Оценка результатов выполнения практической работы ; реферат, доклад, сообщение, портфолио, расчетно-графическая работа, тест. Дифференцированный зачет по междисциплинарному курсу |
| ПК 2.2. Планировать основные показатели в области обеспечения работоспособности электрического хозяйства | Выполнение работ по планированию основных показателей в области обеспечения работоспособности электрического хозяйства сельскохозяйственных  | МДК 02.02; Курсовая работа по междисциплинарному курсу МДК 02.01; Зачет по производственной практике(по профилю  |

|   |  |  |
|---|--|--|
| сельскохозяйственных потребителей, автоматизированных и роботизированных систем   | потребителей, автоматизированных и роботизированных систем в соответствии с установленными регламентами с соблюдением правил безопасности труда, санитарными нормами   | специальности);<br>Экзамен (квалификационный) по профессиональному модулю. |
| ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам  | Решение стандартных и нестандартных профессиональных задач и принятие рациональных решений при проведении работ  | Экспертное наблюдение за ходом выполнения практической работы              |
| ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности | использование различных современных средств поиска источников, включая электронные источники, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности |  |
| ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках  | эффективный поиск необходимой информации для эффективного выполнения задач;  |  |