Приложение

к ООП по специальности 35.02.08 Электротехнические системы

в агропромышленном комплексе (АПК)

профессиональный модуль

Департамент образования и науки Тюменской области

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение

Тюменской области

**«Агротехнологический колледж»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.03 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, ДИАГНОСТИРОВАНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ И РЕМОНТ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ, АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ И РОБОТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ**

2023 г*.*

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 35.02.08 Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК), утвержденного Приказом Минпросвещения России от 27 мая 2022 г. N 368 и профессионального стандарта «Специалист по наладке и эксплуатации релейной защиты и автоматики в муниципальных электрических сетях», утверждённого приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25 сентября 2018 № 593н

Разработчики:

Кремлёв В.В. преподаватель

Зверев В.О. преподаватель

Головотенко А.А. преподаватель

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
2. **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
3. **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
4. **КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
   1. **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.03 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, ДИАГНОСТИРОВАНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ И РЕМОНТ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ, АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ И РОБОТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ**

* + 1. **Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля**

В результате изучения профессионального модуля обучающся должен освоить основной вид деятельности «Техническое обслуживание, диагностирование неисправностей и ремонт электрооборудования, автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном предприятии» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

* + 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 04 | Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде |
| ОК 09 | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках |
| ЛР 4 | Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа» |
| ЛР 7 | Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности. |
| ЛР 20 | Демонстрирующий высокопрофессиональную трудовую активность, самостоятельность и ответственность |

* + 1. Перечень профессиональных компетенций

|  |  |
| --- | --- |
| Код | Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций |
| ВД 1 | Техническое обслуживание, диагностирование неисправностей и ремонт электрооборудования, автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном предприятии |
| ПК 3.1 | Осуществлять диагностику, техническое обслуживание и ремонт электрооборудования, автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном предприятии |
| ПК 3.2 | Осуществлять надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией электрооборудования, автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном предприятии |
| ПК 3.3 | Планировать работы по техническому обслуживанию, диагностике и ремонту электрооборудования, автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном предприятии |
| ПКр 4 | Выбирать современное электрооборудования с учетом особенностей технологических процессов сельского хозяйства региона |
| ПКр 8 | Читать электромонтажные, технологические, сборочные чертежи и схемы, применяемые в электроснабжении в электроустановках АПК Тюменской области |

1.1.3 В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

|  |  |
| --- | --- |
| Иметь практический опыт | - Технического обслуживания и выполнения ремонта электрооборудования и автоматизированных и роботизированных систем; диагностирования электрооборудования; сборки схем управления электродвигателями  - Эксплуатации и ремонта электротехнических изделий, используемых в сельскохозяйственном производстве; использовать приборы контроля и учета электроэнергии автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном предприятии  - Планирования работы по техническому обслуживанию и составление документации по выполнению диагностики и ремонта; подготавливать проектную документацию для производства работ |
| Уметь | - Подбирать электропривод для основных сельскохозяйственных машин и установок;  проводить техническое обслуживание и ремонт электрооборудования; осуществлять техническое обслуживание и ремонт автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном предприятии  - Использовать средства автоматики; осуществлять надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией электротехнологических установок  - Составлять техническую документацию; рассчитывать основные показатели и использовать их в проектировании |
| Знать | - Принцип действия и особенности работы электропривода в условиях сельскохозяйственного производства; устройство, классификацию и характеристики электрооборудования; знать графические и буквенные обозначения в схемах управления электроприводом  - Систему эксплуатации; методы и технологию наладки, ремонта и повышения надежности электрооборудования, автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном предприятии; принцип работы контроля и учета электроэнергии  - Принцип действия, конструкцию и рабочий ресурс электрооборудования, автоматизированных и роботизированных систем; виды документации при диагностике и ремонте электрооборудовании |

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

Всего часов – 532 часа, в том числе в форме практической подготовки: 416 часов,

из них:

на освоение МДК – 280 часов

практики –252 часа, в том числе учебная – 108 часов, производственная – 144 часа

# СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

* 1. **Структура профессионального модуля**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Коды профессиональны х 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 | | | |
| Лабораторных и практических занятий | Курсовых работ (проектов) | Самостоятельная работа | Промежуточная аттестация | Учебная | Производственная |
| *1* | *2* | *3* | *4* | *5* | *6* | *7* | *8* | *9* | *10* | *11* |
| ПК 2.1.  ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09 | МДК 02.01 Монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций | 258 | 198 | 150 | 90 |  |  | Э | 108 |  |
| ПК 2.2. ПК 2.3  ОК 01, ОК 02,  ОК 09 | МДК 02.02 Организация и планирование бесперебойного энергообеспечения предприятий АПК | 274 | 218 | 130 | 50 | 24 |  |  | 144 |
|  | **Всего:** | **532** | **416** | **280** | **140** | **24** |  |  | **108** | **144** |

**2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)** | **Содержание учебного материала,**  **лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)** | **Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч** |
| **1** | **2** | **3** |
| **МДК 03.01 Эксплуатация, диагностирование и ремонт электрооборудования** | | **150/90** |
| **Раздел 1. Эксплуатация электротехнических изделий** | | **70/44** |
| **Тема 1.1**  Виды ремонта электрооборудования | **Содержание учебного материала** | **12/6** |
| Общие вопросы эксплуатации и ремонта электрооборудования | 6 |
| Виды и причины износа электрооборудования, виды ремонтов |
| Системы планово-предупредительных ремонтов |
| **В том числе лабораторных работ** | **6** |
| **Лабораторная работа № 1.** Определение штата инженерно-технического персонала предприятия | 2 |
| **Лабораторная работа №2.** Составление графика профилактических и ремонтных работ электрооборудования | 2 |
| **Лабораторная работа № 3.** Техническое обслуживание электрических сетей до 1000 В | 2 |
| **Тема 1.2**  Ремонт и обслуживание электрических двигателей | **Содержание учебного материала** | **14/8** |
| Техническое обслуживание и эксплуатация электродвигателей | 6 |
| Виды ремонтов электродвигателей |
| Способы повышения эксплуатационной надежности электродвигателей. |
| **В том числе лабораторных работ** | **8** |
| **Лабораторная работа № 4.** Устранение неисправностей в электрической схеме управления асинхронного двигателя | 2 |
| **Лабораторная работа № 5**. Выполнение операций по текущему ремонту электродвигателя | 2 |
| **Лабораторная работа № 6.** Составление технологической карты на сборку и разборку асинхронного двигателя сборку и разборку асинхронного двигателя | 2 |
| **Лабораторная работа № 7.** Выполнение операций по техническому обслуживанию магнитных пускателей | 2 |
| **Тема 1.3**  Основные неисправности электрических машин | **Содержание учебного материала** | **14/8** |
| Предремонтные испытания и диагностика электрических машин | 6 |
| Диагностика электрических машин |
| Неисправности электрических машин |
| **В том числе практических занятий** | **8** |
| **Лабораторная работа № 8.** Разборка и сборка низковольтных электрических машин | 2 |
| **Лабораторная работа № 9.** Определение неисправностей электрических двигателей и составление технологической карты на ремонт | 2 |
| **Лабораторная работа № 10.** Измерение сопротивления изоляции асинхронного двигателя | 2  2 |
| **Практическое занятие № 1.** Составление технологической карты на капитальный ремонт асинхронного двигателя |
| **Тема 1.4**  Ремонт и обслуживание электрических аппаратов | **Содержание учебного материала** | **14/10** |
| Неисправности пусковой и защитной аппаратуры | 4 |
| Технология ремонта пусковой аппаратуры |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** | **10** |
| **Практическое занятие № 2.** Определение и ремонт основных неисправностей автоматического выключателя | 2 |
| **Практическое занятие № 3.** Составление технической документации на ремонт электрических аппаратов | 2 |
| **Лабораторная работа № 11.** Выполнение технического обслуживание электромагнитных пускателей | 2 |
| **Лабораторная работа № 12.** Определение и ремонт основных неисправностей контакторов | 2 |
| **Лабораторная работа № 13.** Определение и ремонт основных неисправностей электрических щитов | 2 |
| **Тема 1.5**  Эксплуатация внутренних электрических сетей и установок специального назначения | **Содержание учебного материала** | **16/12** |
| Эксплуатация осветительных установок | 4 |
| Эксплуатация электротехнологического оборудования |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** | **12** |
| **Практическое занятие № 4.** Определение повреждений электронагревательных установок | 2 |
| **Практическое занятие № 4.** Заполнения ведомости дефектов воздушной линии | 2 |
| **Практическое занятие № 5.** Заполнения ведомости на ремонт арматуры ВЛ до 10 кВ | 2 |
| **Практическое занятие № 6.** Заполнения ведомости на ремонт арматуры ВЛ свыше 10 кВ | 2 |
| **Лабораторная работа №14.** Проведение технического обслуживания осветительной установки | 2 |
| **Лабораторная работа №15.** Проведение технического обслуживания электротехнологического оборудования | 2 |
| **Раздел 2. Электропривод сельскохозяйственных машин** | | **80/46** |
| **Тема2.1** Основы электропривода | **Содержание учебного материала** | **12/4** |
| Основные понятия «электропривода». Классификация электроприводов. | 8 |
| Электропривод сельскохозяйственных машин |
| Использование электрической энергии в технологических процессах, основные направления интенсификации сельскохозяйственного производства. |
| Механические и электрические характеристики электроприводов и электродвигателей |
| **В том числе лабораторных работ** | **4** |
| **Лабораторная работа №1.** Исследование электродвигателя постоянного тока | 2 |
| **Лабораторная работа №2.** Исследование замкнутой системы «преобразователь частоты – «асинхронный двигатель» | 2 |
| **Тема 2.2** Регулирование переменных электропривода | **Содержание учебного материала** | **16/10** |
| Понятия о регулирования переменных электропривода | 6 |
| Устройства силовой части электропривода |
| Тормозные режимы в электродвигателях |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** | **10** |
| **Практическое занятие№1.** Регулирование частоты вращения электродвигателей постоянного тока. | 2 |
| **Практическое занятие№2.** Регулируемые приводы с асинхронными электродвигателями | 2 |
| **Лабораторная работа №3.** Исследование характеристик регулируемого электропривода. Виды переходных процессов | 2 |
| **Лабораторная работа №4.** Тормозные режимы электродвигателей | 2 |
| **Лабораторная работа №5.** Исследование асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором | 2 |
| **Тема 2.3** Расчёт мощности электропривода | **Содержание учебного материала** | **12/8** |
| Режимы работы электродвигателей | 4 |
| Нагрузочные диаграммы электропривода |
| **В том числе практических занятий** | **8** |
| **Практическое занятие№3.** Расчёт мощности электродвигателя при различных режимах работы | 2 |
| **Практическое занятие №4**. Расчет и построение механических характеристик трехфазного асинхронного электродвигателя | 2 |
| **Практическое занятие №5**. Расчет мощности и выбор электродвигателей при продолжительном режиме работы с постоянной и переменной нагрузкой | 2 |
| **Практическое занятие №6.** Определение потерь энергии в переходных режимах. Коэффициент мощности и способы повышения. | 2 |
| **Тема 2.4** Электрические аппараты управления и защиты. | **Содержание учебного материала** | **12/8** |
| Назначение и классификация электрических аппаратов. | 4 |
| Аппаратура защиты и защитно-отключающие устройства |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** | **8** |
| **Практическое занятие№ 7.** Расчет пускозащитной аппаратуры | 2 |
| **Практическое занятие №8**. Бесконтактное управление электроприводом | 2 |
| **Практическое занятие№9:** Расчёт и выбор аппаратуры защиты и управления | 2 |
| **Лабораторная работа №6**. Коммутационная аппаратура ручного управления | 2 |
| **Тема 2.5**  Автоматизированный электропривод | **Содержание учебного материала** | **10/6** |
| Классификация систем и схемы автоматического управления электроприводов. | 4 |
| Автоматизированный электропривод. Технологические особенности работы электроприводов. |
| **В том числе лабораторных работ** | **6** |
| **Лабораторная работа №7**. Аппаратура и устройство автоматического управления | 2 |
| **Лабораторная работа №8.** Сборка реверсивной схемы управления асинхронным двигателем | 2 |
| **Лабораторная работа №9.** Сборка схемы управления асинхронным двигателем через реле времени | 2 |
| **Тема 2.6**  Электропривод и автоматизация насосных установок | **Содержание учебного материала** | **4/2** |
| Область применения насосных установок в сельском хозяйстве. Башенные насосные установки | 2 |
| **В том числе практических занятий** | **2** |
| **Практическое занятие№10.** Расчёт и выбор электродвигателя для насосных установок | 2 |
| **Тема 2.7** Электропривод и автоматизация вентиляционных установок | **Содержание учебного материала** | **4/2** |
| Выбор электропривода вентиляционных установок | 2 |
| **В том числе практических занятий** | **2** |
| **Практическое занятие№11.** Расчёт и выбор электропривода вентиляционных установок | 2 |
| **Тема 2.8** Электропривод и автоматизация оборудования животноводческих комплексов | **Содержание учебного материала** | **4/2** |
| Электропривод кормоприготовительных и кормораздаточных машин | 2 |
| **В том числе практических занятий** | 2 |
| **Практическое занятие№12.** Составление схем управления транспортёров через контроллеры | **2** |
| **Тема 2.9** Электропривод зерноочистительно -сушильных комплексов | **Содержание учебного материала** | **6/4** |
| Электропривод оборудования для транспортировки и хранения зерна | 2 |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** | **4** |
| **Практическое занятие№13.** Составление схем управления электропривода нории | 2 |
| **Лабораторная работа №10.** Составление электрических схем управления электропривода плющильного станка | 2 |
| Учебная практика | Измерение контактных соединений, замена проводников с нарушенной изоляцией  Испытание сопротивления изоляции сельских КТП и определение качества трансформаторного масла  Осмотр трансформатора; проверка показания приборов, отсутствия течи и наличия масла в маслонаполненных вводах, состояния изоляторов, ошиновки и кабелей; отсутствия нагрева контактных соединений  Техническое обслуживание воздушных электрических аппаратов сельских электрических сетей  Техническое обслуживание и ремонт контрольно-измерительных приборов  Осмотр, внешняя дефектация, аппаратный контроль и подготовка электропривода сельхозмашин к ремонту  Измерение воздушных зазоров между железом статора и ротора (якоря), разбега вала в подшипниках скольжения, определение зазоров в подшипниках, оценка состояния деталей и определение вида ремонта  Техническое обслуживание систем управления электропривода сельхоз машин и агрегатов  Составление технологических карт на техническое обслуживание электрооборудования  Изучение техники безопасности при проведении мероприятий по техническому обслуживанию электрооборудования  Замер характеристик изоляции, потерь и тока холостого хода, сопротивления обмоток сельских КТП  Анализ трансформаторного масла и составление перечня внешних дефектов  Слив масла из расширителя силовых трансформаторов, съём газового реле, предохранительной трубы и расширителя  Подъём крышки с активной частью, извлечение из бака активной части  Чистка изоляторов и бака, проверка маслоуказателя; замена сорбента  Проверка состояния пробивного предохранителя, циркуляционных труб, сварных швов, фланцевых уплотнений  Ремонт обмоток и магнитопровода | **144/144** |
| **МДК 03.02 Техническое обслуживание и ремонт автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном предприятии** | | **130/74** |
| **Тема 1.1** Автоматика в энергосистеме | **Содержание учебного материала** | **8/2** |
| Инструктаж по ТБ. Введение | 6 |
| Цели и принципы управления классификация систем автоматического управления |
| АСУ в Тюменьэнерго |
| **В том числе практических занятий** | **2** |
| **Практическое занятие №1.** Создание структурной схемы производства | 2 |
| **Тема 1.2** Автоматика повторного включения | **Содержание учебного материала** | **12/4** |
| Требования предъявляемые к релейным защитам и автоматике | 8 |
| Классификация, состав схемы АПВ |
| Работа автоматики АПВ |
| Вывод ВЛ-10кВ в ремонт |
| **В том числе практических занятий** | **4** |
| **Практическое занятие №2.** Разработка схемы АПВ | 2 |
| **Практическое занятие №3.** Разработка спецификации для схемы АПВ | 2 |
| **Тема 1.3** Автоматическое включение резервного источника питания | **Содержание учебного материала** | **8/4** |
| Классификация АВР Местные АВР | 4 |
| Состав схемы АВР 0,4кВ |
| **В том числе практических занятий** | **4** |
| **Практическое занятие №4.** Разработка схемы АВР | 2 |
| **Практическое занятие №5.** АВР двухстороннего действия | 2 |
| **Тема 1.4** Частотное автоматическое повторное включение | **Содержание учебного материала** | **10/2** |
| Назначение АЧР | 8 |
| Основные требования к устройствам АЧР |
| Работа схемы АЧР |
| Состав схемы ЧАПВ |
| **В том числе практических занятий** | 2 |
| **Практическое занятие №6.** Исследование автоматической частотной разгрузки | 2 |
| **Тема 1.5** Введение. Основы телемеханики | **Содержание учебного материала** | **8/0** |
| Терминология. Основные задачи телемеханики и их основные задачи | 8 |
| Типовые структуры телеавтоматики |
| Линии связи в энергосистеме. |
| Системы телемеханики в диспетчерском управлении |
| **Тема 1.6** Оборудование ПС-110/10кВ | **Содержание учебного материала** | **38/18** |
| Состав схемы ПС-110/10 кВ с описанием закрытого и открытого распределительного устройства | 20 |
| Современное оборудование закрытого распределительного устройства |
| Современное оборудование открытого распределительного устройства |
| Изучение ячеек КРУН-10кВ |
| Защиты силового трансформатора |
| Микропроцессорное оборудование для ПС-110/10 кВ |
| Виды коммутационной аппаратуры на подстанции |
| Разъединители. Их функции и техническое обслуживание |
| Виды защитной аппаратуры на подстанции |
| Принцип действия и назначение трансформаторов тока и напряжения |
| **В том числе практических занятий** | **18** |
| **Практическое занятие №7.** Анализ оборудования ПС-110/10кВ | 2 |
| **Практическое занятие №8.** Разработка схемы защит силового трансформатора | 2 |
| **Практическое занятие №9.** Составление расчетной схемы ПС 110/10кВ с отделителем и короткозамыкателем | 2 |
| **Практическое занятие №10.** Разработка первичной схемы ПС-110/10кВ | 2 |
| **Практическое занятие №11.** Составление спецификации на подстанции 110/10 кВ | 2 |
| **Практическое занятие №12.** Выбор нагрузок на силовой трансформатор 110/10 кВ | 2 |
| **Практическое занятие №13.** Расчет токов короткого замыкания. | 2 |
| **Практическое занятие №14.** Исследование работы дифференциальной защиты трансформатора | 2 |
| **Практическое занятие №15.** Исследование работы газовой защиты силового трансформатора | 2 |
| **Тема 1.7** Тренажер ТРЭС-1 | **Содержание учебного материала** | **22/20** |
| Изучение тренажера ТРЭС- 1 | 2 |
| **В том числе лабораторных работ** | **20** |
| **Лабораторная работа №1.** Проведение оперативных переключений на тренажера ТРЭС-1 | 2 |
| **Лабораторная работа №2.** Отключение магистральной линии 0,4 кВ отходящую от трансформаторной подстанции | 2 |
| **Лабораторная работа №3.** Отключение и заземление магистральной линии питающую ТП11 | 2 |
| **Лабораторная работа №4.** Снятие заземления и включения в работу питающую линию Л1 с последующим переводом нагрузки РП1 на эту линию | 2 |
| **Лабораторная работа №5.** Отключение и заземление для ремонта линию распределительной сети Л102 с переводом нагрузки сети на линию Л101 | 2 |
| **Лабораторная работа №6.** Снятия заземления и включения в работу линию распределительной сети Л102 | 2 |
| **Лабораторная работа №7.** Отключение и заземление кабельной линии распределительной сети Л101 для замены концевой муфты кабеля со стороны РП1 | 2 |
| **Лабораторная работа №8.** Проведение операций по переводу нагрузки линии Л3 с ЦП «Б» на перевести ТП3 без отключения потребителя | 2 |
| **Лабораторная работа №9.** Снятие заземления на ЦП «Б» и выведение в работу после ремонта выключатель линии Л3 с последующим переводом нагрузки линии Л3 с ЦП «А» на ЦП «Б» | 2 |
| **Лабораторная работа №10.** Отключение и заземление для ремонта трансформатор Т1 на ТП9 | 2 |
| **Курсовое проектирование** | **Содержание учебного материала** | **24/24** |
| Технико- экономическое обоснование | 2 |
| Выбор нагрузок на силовой трансформатор | 2 |
| Расчет токов короткого замыкания | 2 |
| Расчет дифференциальной защиты | 2 |
| Расчет дифференциальной защиты | 2 |
| Расчет оборудования КРУН-10 | 2 |
| Расчет ТСН | 2 |
| Расчет ТН-10 кВ | 2 |
| Техника безопасности | 2 |
| Графическая часть | 2 |
| Графическая часть | 2 |
| Заключение | 2 |
|  | **Производственная практика**  **Виды работ**  Вводное занятие. Общий вводный инструктаж. Оснащение рабочего места. Техника безопасности. Организационная часть эксплуатация и ремонт электротехнических изделий, используемых в сельскохозяйственном производстве;  несложные работы на ведомственных электростанциях и трансформаторных подстанциях с полным их отключением от напряжения, оперативные переключения в электрических сетях с ревизией трансформаторов, выключателей, разъединителей и приводов к ним без разборки конструктивных элементов;  разборка, текущий ремонт, сборка, установка, перестановка и центровка электродвигателей и электроаппаратов мощностью до 30 кВт;  подключение и отключение, наладка, обслуживание и ремонт электродвигателей мощностью до 30 кВт; техническое обслуживание и ремонт автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.  установка, подключение, отключение и обслуживание электроизмерительных приборов и электросчетчиков;  подключение и отключение, наладка, обслуживание и ремонт пускорегулирующей аппаратуры электродвигателей и оборудования распределительных устройств, эксплуатируемых в сетях напряжением до 1000В;  оформление необходимой документации при выполнении работ. | **144** |
| **Всего** | | **532/416** |

**3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы профессионального модуля предполагает наличие учебных кабинетов и лаборатории

Оборудование учебного кабинета и учебных мест:

- рабочие столы;

-стулья;

- стенды;

-доска классная;

- рабочее место преподавателя

Учебные наглядные пособия:

- стенды;

- установки;

- осветительные приборы;

- измерительные приборы;

-таблицы;

-плакаты;

-комплект учебно-наглядных пособий;

-учебно-методический комплект.

-обучающий материал на электронных носителях

**ТренажерТРЭС-1**

(тренажер районных электрических сетей)

1.ЭВМ – типа Электроника» - 1шт.

2.Преобразующее устройство ПУ – 1шт.

3. Мнемо-щит - 1шт.

4.Видеоконтрольное устройство – 2шт.

**Лаборатория электропривода сельскохозяйственных машин:**

Стенд Электрические машины. Исполнение стендовое компьютерное. ЭМ-СК

Габариты 2300х1550х650 мм

Технические характеристики:  
Напряжение электропитания             3х380 В  
Частота питающего напряжения        50 Гц  
Потребляемая мощность, не более    750 ВА

Состав:  
Модули: питание стенда; питание; измеритель мощности; добавочные сопротивления(2 шт); ввод/вывод; автотрансформатор; однофазные трансформаторы; преобразователь частоты; тиристорный преобразователь; измерительный; силовой  
Электромашинный агрегат (машина постоянного тока, асинхронный электродвигатель с короткозамкнутым ротором, энкодер)  
Персональный компьютер  
Лабораторный стол  
Компьютерный стол  
Тумбочка-подставка под агрегат  
Программное обеспечение (компакт-диск)  
Комплект силовых кабелей и соединительных проводов

Стенд Станция управления ТУ -16

Однофазный трансформатор

Однофазный трансформатор (в разобранном виде)

Трехфазный трансформатор

Асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором

Макет асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором

Асинхронный двигатель с фазным ротором

Электродвигатель постоянного тока

Генератор постоянного тока

Сварочный однофазный трансформатор

Сварочный трехфазный трансформатор

Электрическая машина постоянного тока (лабораторная)

# Информационное обеспечение реализации программы

* + 1. **Основные печатные издания**

**Основные источники:**

1. Хорольский, В. Я. Эксплуатация электрооборудования учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Я. Хорольский, М. А. Таранов, В. Н. Шемякин.

— Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-6715-0.

1. Полуянович Н. К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий: учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. К. Полуянович — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 396 с. — ISBN 978-5-8114-6760-0.
2. Малафеев, С. И. Надежность электроснабжения: учебное пособие для среднего профессионального образования / С. И. Малафеев. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 368 с.

— ISBN 978-5-8114-6807-2.

1. Смирнов, Ю. А. Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации. Основы метрологии и автоматизации / Ю. А. Смирнов. — Санкт-Петербург Лань, 2020. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-3934-8.

**Основные электронные издания**

1. Хорольский, В. Я. Эксплуатация электрооборудования: учебное пособие для среднего профессионального образования/ В. Я. Хорольский, М. А. Таранов, В. Н. Шемякин.

— Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-6715-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151695>(дата обращения: 29.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

1. Полуянович Н. К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий: учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. К. Полуянович — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 396 с. — ISBN 978-5-8114-6760-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152471>(дата обращения: 29.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Малафеев, С. И. Надежность электроснабжения: учебное пособие для среднего профессионального образования / С. И. Малафеев. — Санкт-Петербург Лань, 2021. — 368 с.

* ISBN 978-5-8114-6807-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152639>(дата обращения: 29.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

1. Смирнов, Ю. А. Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации. Основы метрологии и автоматизации / Ю. А. Смирнов. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-3934-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148179>(дата обращения: 29.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**Дополнительные источники:**

1. Воробьев, В. А. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования сельскохозяйственных организаций : учебное пособие / В. А. Воробьев. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2017. – 261 с. – ISBN 978-5-534-00270-6. – Текст : непосредственный.

2. Воробьев, В. А. Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации : учебник и практикум / В. А. Воробьев. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2017. – 339 с. – ISBN 978-5-534-00572-1. – Текст : непосредственный.

3.Силаев, Г. В. Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования : учебное пособие / Г. В. Силаев. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2016. - 282 с. – ISBN 978-5-534-01453-2. – Текст : непосредственный.

4. Москаленко, В. В. Справочник электромонтера : учебное пособие / В. В. Москаленко. – Москва : Академия, 2014. – 368 с. – ISBN 978-5-4468-2009-2. – Текст : непосредственный.

5. Сибикин, Ю. Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий : учебник / Ю. Д. Сибикин. – Москва : Академия, 2014. - Кн.1. - 208 с. – ISBN 978-5-4468-1385-8. – Текст : непосредственный.

6. Сибикин, Ю. Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий : учебник / Ю. Д. Сибикин. – Москва : Академия, 2014. - Кн. 2. - 256 с. – ISBN 978-5-4468-1386-5. – Текст : непосредственный.

7. Акимова, Н. А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования : учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / Н. А. Акимова, Н. Ф. Котеленец, Н. И. Сентюрихин ; под общ. ред. Н.Ф. Котеленца. – 11-е изд., стер. – Москва : Академия, 2014. – 304 с. – ISBN 5-7695-2380-8. – Текст : непосредственный.

8. Москаленко, В. В. Электрический привод : учебное пособие / В. В. Москаленко. – 3-е изд., стер. – Москва : Академия, 2005. -368 с. - ISBN 978-5-16-012666-1. – Текст : непосредственный.

9. Алиев, И. И. Электротехника и электрооборудование : учебное пособие : в 3 ч. / И. И. Алиев. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2017. - Ч.3. – 375 с. - ISBN 978-5-534-04339-6. – Текст : непосредственный.

10.Энергобезопасность и энергоснабжение : научно-технический, информационно-аналитический и учебно-методический журнал / учредитель Московский институт энергобезопасности и энергосбережения. - 2018. - № 1 – 12. – 68 с. - ISBN 2071-2219. – Текст : непосредственный.

***Интернет-ресурсы:***

1.Киреева, Э.А. Электрооборудование электрических станций, сетей и систем : учебное пособие / Э.А. Киреева. — Москва : КноРус, 2021. — 319 с. — ISBN 978-5-406-02642-7. — URL: https://book.ru/book/936263 (дата обращения: 07.09.2021). — Текст : электронный.

2. Шишмарёв, В. Ю. Роботизированные системы и их промышленное применение : учебник / В. Ю. Шишмарёв. — Москва : КноРус, 2023. — 419 с. — ISBN 978-5-406-11557-2. — URL: https://book.ru/book/949263 (дата обращения: 25.05.2023). — Текст : электронный.

3. Старовойтов, Е. И. Эксплуатация мобильных робототехнических комплексов : учебник / Е. И. Старовойтов. — Москва : КноРус, 2022. — 255 с. — ISBN 978-5-406-09180-7. — URL: https://book.ru/book/943601 (дата обращения: 25.05.2023). — Текст : электронный.

**4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля** | **Критерии оценки** | **Методы оценки** |
| ПК 3.1. Осуществлять диагностику, техническое обслуживание и ремонт электрооборудования, автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном предприятии | выполнение работ по диагностике, техническому обслуживанию и ремонту электрооборудования, автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном предприятии в соответствии с установленными регламентами с соблюдением правил безопасности труда, санитарными нормами | Оценка результатов выполнения практической работы  Экспертное наблюдение за ходом выполнения практической работы Защита лабораторных работ |
| ПК 3.2. Осуществлять надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией электрооборудования, автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном предприятии | выполнение работ по надзору и контролю за состоянием и эксплуатацией электрооборудования, автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном предприятии в соответствии с установленными регламентами с соблюдением правил безопасности труда, санитарными нормами |
| ПК 3.3. Планировать работы по техническому обслуживанию, диагностике и ремонту электрооборудования, автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном предприятии. | выполнять планирование работы по техническому обслуживанию, диагностике и ремонту электрооборудования, автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном  предприятии в соответствии с установленными регламентами с соблюдением правил безопасности труда, санитарными нормами |
| ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам | распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;  составить план действия; определить необходимые ресурсы;  владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) | 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 | определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска; применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение |
| ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде | организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности |
| ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках | понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы |