Министерство образования И МОЛОДЁЖНОЙ ПОЛИТИКИ Свердловской области

Государственное АВТОНОМНОЕПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ свердловской области

«ИРБИТСКИЙ АГРАРНЫЙ ТЕХНИКУМ»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

ПМ.01. Монтаж, наладка и эксплуатация

электрооборудования (в т.ч. электроосвещения),

автоматизация сельскохозяйственных организаций

для специальности СПО

35.02.08 Электрификация и автоматизация

сельского хозяйства

Форма обучения – очная

Срок обучения 3 года 10 месяцев

Уровень освоения: базовый

2022

Программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства, приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.05.2014 N 457

Организация-разработчик: ГАПОУ СО «Ирбитский аграрный техникум»

Разработчики:

Мухин Сергей Михайлович, преподаватель первой квалификационной категории, ГАПОУ СО «Ирбитский аграрный техникум», п. Зайково

Мустафин Михаил Алексеевич, преподаватель, ГАПОУ СО «Ирбитский аграрный техникум», п. Зайково

Рассмотрено на заседании предметно –

Одобрено:

заместитель директора по учебной части

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2022 год

Н.В. Супонева

цикловой комиссии технического профиля

Протокол № 1 от «31» августа 2022г.

Председатель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

СОГЛАСОВАНО:

представитель работодателя

Суриков Алексей Валерьевич

главный энергетик СПК «Колхоз Дружба»

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

# **СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| **1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** |  |
| **2. результаты освоения ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** |  |
| **3. СТРУКТУРА и содержание профессионального модуля** |  |
| **4 условия реализации ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** |  |
| **5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности)** |  |

**1. паспорт ПРОГРАММЫ**

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**1.1. Область применения программы**

Программа профессионального модуля является частью основной профессиональной образовательной программы по специальности СПО в соответствии с ФГОС по специальности СПО **35.02.08 «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства»** в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования (в т.ч. электроосвещения), автоматизация сельскохозяйственных организаций** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 1.1. Выполнять монтаж электрооборудования и автоматических систем управления.

ПК 1.2. Выполнять монтаж и эксплуатацию осветительных и электронагревательных установок.

ПК 1.3. Поддерживать режимы работы и заданные параметры электрифицированных и автоматических систем управления технологическими процессами.

Программа профессионального модуля может быть использованав дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области электроэнергетики (рабочие профессии 19855 «Электромонтер по ремонту воздушных линий электропередач», 19861 «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования»).

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

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

**иметь практический опыт:**

монтажа и наладки электрооборудования сельскохозяйственных организаций;

эксплуатации электрооборудования сельскохозяйственных организаций;

монтажа, наладки и эксплуатации систем централизованного контроля и автоматизированного управления технологическими процессами сельскохозяйственного производства

**уметь:**

производить монтаж и наладку приборов освещения, сигнализации, контрольно-измерительных приборов, звуковой сигнализации и предохранителей в тракторах, автомобилях и сельскохозяйственной технике;

подбирать электропривод для основных сельскохозяйственных машин и установок;

производить монтаж и наладку элементов систем централизованного контроля и автоматизированного управления технологическими процессами сельскохозяйственного производства;

проводить утилизацию и ликвидацию отходов электрического хозяйства

**знать:**

основные средства и способы механизации производственных процессов в растениеводстве и животноводстве;

принцип действия и особенности работы электропривода в условиях сельскохозяйственного производства;

назначение светотехнических и электротехнологических установок;

технологические основы автоматизации и систему централизованного контроля и автоматизированного управления технологическими процессами сельскохозяйственного производства

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

**1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение примерной программы профессионального модуля:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 756 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 360 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 180 часов;

лабораторных работ и практических занятий – 132 часа

учебной и производственной практики – 216 часов.

**2. результаты освоения ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД) **Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования (в т.ч. электроосвещения), автоматизация сельскохозяйственных организаций**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Наименование результата обучения** |
| ПК 1. | Выполнять монтаж электрооборудования и автоматических систем управления. |
| ПК 2. | Выполнять монтаж и эксплуатацию осветительных и электронагревательных установок. |
| ПК 3. | Поддерживать режимы работы и заданные параметры электрифицированных и автоматических систем управления технологическими процессами. |
| 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 |

**3. СТРУКТУРА и содержание профессионального модуля**

**3.1. Тематический план профессионального модуля**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Код**  **профессиональных компетенций** | **Наименования разделов профессионального модуля[[1]](#footnote-1)\*** | **Всего часов** | **Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)** | | | | | | **Практика** | |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося** | | | **Самостоятельная работа обучающегося** | | | **Учебная,**  часов | **Производственная**  **(по профилю пецииальности)**,\*\*  часов |
| **Всего,**  часов | **в т.ч. лабораторные работы и практические занятия,**  часов | **в т.ч., курсовая работа (проект),**  часов | **Всего,**  часов | **в т.ч., курсовая работа (проект),**  часов | |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | | **9** | **10** |
| **ПК 1.1**  **ПК 1.2** | **Раздел 1.**  Выполнение монтажа и эксплуатации электрооборудования, автоматических систем управления , осветительных и электронагревательных установок | 285 | 190 | 72 | 24 | 95 |  | |  |  |
| **ПК 1.3** | **Раздел 2.**  Поддержание режимов работы и заданных параметров электрифицированных и автоматических систем управления технологическими процессами | 255 | 170 | 60 | 85 | 120 |  |
|  | **Учебная практика** | 120 |  | | | | | 120 | |  |
|  | **Производственная практика, (по профилю специальности)**, часов | 96 |  | | | | | | | 96 |
| **Всего:** | | **756** | **360** | 132 | 24 | **180** |  | | **120** | **96** |

**3.2 Содержание профессионального модуля**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем** | **Содержание учебного материала, Лабораторные занятия и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.** | | | | | | | | | | | **Количество часов** | **Коды общих компетенций (указанных в разделе 1.3) и личностных результатов** |
| **1** | **2** | | | | | | | | | | | **3** | **4** |
| ***Раздел 1.*** |  | | | | | | | | | | |  |  |
| МДК.01.01.  Монтаж, наладка и  эксплуатация  электрооборудования  сельскохозяйственных  организаций |  | | | | | | | | | | | 285  Об. 118  ПЗ. 72 |  |
| 1. Основы теории электропривода | | | | | | | | | | | | **18** |  |
| Тема 1.1. Механика электропривода. Механиче­ские характеристики электродвигате­лей и рабочих машин | Понятие о механике электропривода. Типовые статические нагрузки электропривода. Механические характеристики электродвигателей и основных сельскохозяйственных машин и механизмов. Установившееся движение электропривода, статическая устойчивость.  Расчетные схемы механической части электропривода. Уравнение движе­ния электропривода и его анализ. | | | | | | | | | | | 2 | ПК 1.1  ПК 1.2  ПК 1.3  ОК 4  ОК 8  ЛР 13  ЛР 14  ЛР 15  ЛР 16  ЛР 17 |
| Тема 1.2. Электромеханические свойства электродвигателей | Электромеханические свойства электродвигателей постоянного и перемен­ного тока, уравнения их механических характеристик. Естественные и искусст­венные механические характеристики, их расчет и построение. Способы пуска электродвигателей. Тормозные режимы работы электродвигателей. Основные способы регулирования частоты вращения электродвигателей постоянного и пе­ременного тока.  Область применения электродвигателей постоянного и переменного тока в сельскохозяйственном производстве, их преимущества и недостатки.  Применение однофазных асинхронных электродвигателей. Использование трехфазных асинхронных электродвигателей в однофазном режиме питания. | | | | | | | | | | | 2 |
| **Практические занятия** | | | | | | | | | | | 2 |
| 1 | Расчет и построение естественных и искусственных электромеханических характеристик электродвигателей постоянного и переменного тока. | | | | | | | | | |  |
| **Лабораторные работы**  Исследование электромеханических характеристик и способов регулиро­вания частоты вращения трехфазного асинхронного электродвигателя с коротко-замкнутым ротором | | | | | | | | | | | 2 |
| Тема 1.3. Переходные процессы в электроприво­дах | Виды переходных процессов в электроприводах. Причины возникновения переходных процессов.  Уравнение движения электропривода. Методы расчета продолжительности переходных процессов, времени пуска и торможения электропривода.  Потери энергии в переходных режимах работы электропривода, способы их снижения. | | | | | | | | | | | 2 |
| Тема 1.4. Энергетика электропривода | Понятие об энергетике электропривода.  Потери мощности и энергии в установившихся и переходных режимах ра­боты электропривода, способы их снижения.  Коэффициенты мощности и полезного действия электродвигателей пере­менного тока, факторы, влияющие на их значение. Способы повышения коэффи­циентов мощности и полезного действия электродвигателей. | | | | | | | | | | | 2 |
| Тема 1.5. Выбор электродвигателей по мощно­сти | Нагрев и охлаждение электродвигателей. Понятие о нагрузочных диаграм­мах рабочих машин и электродвигателей. Номинальные режимы работы электро­двигателей.  Выбор электродвигателей по мощности при продолжительном, кратковре­менном, повторно-кратковременном режимах работы в условиях допустимого нагрева, обеспечения пуска, статической и динамической устойчивости электропривода.  Особенности выбора электродвигателя для сельскохозяйственных машин  Выбор электродвигателей по роду тока и уровню напряжения, конструктивному исполнению и способу монтажа, степени защищенности от воздействия окру­жающей природной среды, частоте вращения и способу регулирования скорости. | | | | | | | | | | | 2 |
| **Практические занятия** | | | | | | | | | | |  |  |
| 1  2 | | | | | | | Выбор электродвигателя по мощности при продолжительном режиме.  Выбор электродвигателя по мощности при кратко временном, повторно- кратковременном режимах работы | | | | 4 |  |
| 2. Системы автоматического управления электроприводами | | | | | | | | | | | | **20** |  |
| Тема 2.1. Аппаратура управления и защиты электродвигателей | Электрические аппараты ручного и дистанционного управления. Датчики тока, скорости, времени, положения. Аналоговые и дискретные элемен­ты и устройства управления электроприводами. Микропроцессорные средства управления электроприводами. Аппараты управления и защиты электродвигате­лей, их виды. Выбор аппаратов управления и защиты электродвигателей. | | | | | | | | | | | 4 | ПК 1.1  ПК 1.2  ПК 1.3  ОК 4  ОК 8  ЛР 13  ЛР 14  ЛР 15  ЛР 16  ЛР 17 |
| **Практические занятия** | | | | | | | | | | | 6 |
| 1  2  3 | | | | | Устройство, назначение, маркировка, принцип действия аппаратуры ручного управления  Устройство, назначение, маркировка, принцип действия дистанционного управления  Устройство, назначение, маркировка, принцип действия защитно -отключающей аппаратуры. | | | | | |  |
| Тема 2.2. Разомкнутые системы автоматического управления электроприводами | Общие принципы построения систем автоматического управления элек­троприводами. Разомкнутые системы автоматического управления электроприво­дами.  Принципы автоматического управления электроприводами в разомкнутых контактно-релейных системах. Типовые узлы контактно-релейных схем управле­ния электроприводами в функции времени, тока, скорости, пути. Блокировочные связи и сигнализация в схемах автоматического управления электроприводами. Типовые схемы разомкнутых систем автоматического управления электроприво­дами постоянного и переменного тока | | | | | | | | | | | 6 |
| **Лабораторные работы** | | | | | | | | | | | 2 |
| 1 | | | | | Исследование типовых схем управления электроприводами в функции времени, тока, скорости, пути. | | | | | |  |
| Тема 2.3. 3амкнутые системы автоматического - управления | Схемы замкнутых систем автоматического управления электроприводами. Виды обратных связей электропривода.  Замкнутые системы автоматического управления электроприводами с асин­хронными электродвигателями (тиристорный регулятор напряжения - двигатель, преобразователь частоты - двигатель). Системы автоматического регулирования положения электропривода. | | | | | | | | | | | 2 |
| 3. Электропривод в сельскохозяйствен­ном производстве | | | | | | | | | | | | **38** |  |
| Тема 3.1. Общие вопросы использования автома­тизированного электропривода в сельскохозяйственном производстве | Характерные особенности работы электропривода в условиях сельскохозяй­ственного производства. Приводные характеристики сельскохозяйственных ма­шин. Требования к электроприводу и схемам автоматизации поточных линий. Использование программируемых микроконтроллеров и управляющих микро­ЭВМ для управления поточными линиями. | | | | | | | | | | | 2 | ПК 1.1  ПК 1.2  ПК 1.3  ОК 4  ОК 8  ЛР 13  ЛР 14  ЛР 15  ЛР 16  ЛР 17 |
| Тема 3.2. Электропривод насосных и вентиляци­онных установок | Приводные характеристики и режимы работы насосных и вентиляционных установок. Расчет мощности и выбор типа электродвигателя для их привода. Принципы регулирования подачи воздуха вентилятором.  Принципы управления насосными установками в функции уровня, давле­ния, времени. Особенности работы насосных установок, типовые схемы и ком­плекты электрооборудования.  Принципы управления вентиляционно-отопительными установками в про­изводственных сельскохозяйственных помещениях. Особенности их работы, ти­повые схемы и комплекты электрооборудования. | | | | | | | | | | | 4 |
| **Практические занятия** | | | | | | | | | | | 10 |
| 1  2  3  4  5 | | | | | | Расчет мощности и выбор типа электродвигателя насосных установок.  Исследование режимов работы насосных установок по уровню воды водонапорной башни.  Исследование режимов работы насосных установок в зависимости от давления в напорном трубопроводе.  Расчет мощности и выбор типа электродвигателя вентиляционных установок.  Исследование режимов работы вентиляционных установок | | | | |
| Тема 3.3. Электропривод кормоприготовительных машин | Приводные **характеристики и** режим **работы кормоприготовительных** машин. Расчет мощности и выбор типа электродвигателей для их привода. Принци­пы управления кормоприготовительными машинами, типовые схемы и комплекты электрооборудования. | | | | | | | | | | | 2 |
| **Практические занятия** | | | | | | | | | | | 2 |  |
| 1 | | Определение мощности и выбор электродвигателя для привода кормоприготовительных машин. | | | | | | | | |  |  |
| Тема 3.4. Электропривод транспортных машин и установок | Классификация транспортных машин и установок.  Приводные характеристики и режим работы стационарных транспортеров на животноводческих и птицеводческих фермах. Расчет мощности и выбор типа электродвигателя для их привода. Принципы управления транспортерами, типо­вые схемы и комплекты электрооборудования. Электропривод штенговых, скре­перных и скребковых навозных транспортеров.  Приводные характеристики и режим работы мобильных электропогрузчи­ков, электрокар, кормораздатчиков. Расчет мощности и выбор типа электродвига­теля для их привода. Принципы управления электропогрузчиками, электрокара­ми, кормораздатчиками, типовые схемы и комплекты электрооборудования. | | | | | | | | | | | 2 | ПК 1.1  ПК 1.2  ПК 1.3  ОК 4  ОК 8  ЛР 13  ЛР 14  ЛР 15  ЛР 16  ЛР 17 |
| **Практические занятия** | | | | | | | | | | | 4 |
| 1  2 | | | | Расчет мощности и выбор типа электродвигателя транспортных машин и установок.  Принцип управления транспортерами типовые схемы и комплекты электрооборудования | | | | | | |  |
| Тема3.5. Электропривод машин и установок для первичной обработки сельскохозяйст­венной продукции | Машины для первичной обработки сельскохозяйственной продукции, осо­бенности условий их работы.  Приводные характеристики и режим работы доильных установок. Расчет мощности и выбор типа электродвигателя для их привода. Принципы управления доильными установками, типовые схемы и комплекты электрооборудования.  Приводные характеристики и режим работы молочных сепараторов. Струк­тура электропривода сепараторов. Расчет мощности электродвигателя, выбор структуры и типа электропривода для молочных сепараторов.  Схемы электроприводов молочных сепараторов с центробежной муфтой скольжения, высокочастотного, многоскоростного и др. | | | | | | | | | | | 4 |
| Тема 3.6. Электропривод машин и агрегатов зерноочистительно-сушильных пунк­тов и комплексов | Приводные характеристики и режим работы машин и агрегатов зерноочи-стителыю-сушильных пунктов и комплексов. Расчет мощности и выбор типа электродвигателей для их привода.  Принципы управления поточными линиями зсрноочиститслыю-сушильиых пунктов и комплексов, типовые схемы и комплекты электрооборудования. | | | | | | | | | | | 4 |
| Тема 3.7. Электропривод установок и механиз­мов ремонтных мастерских сельскохо­зяйственных предприятий | Приводные характеристики, режимы и особенности работы электродвигате­лей, кранов малой мощности. Расчет мощности и выбор типа электродвигателя для их привода. Принципы управления элсктроталями и кранами малой мощно­сти, типовые схемы и комплекты электрооборудования.  Режим работы и трсбовгшия к электроприводу стендов для обкатки авто­тракторных двигателей внутреннего сгорания после ремонта. Структура электро­привода обкаточных стендов. Расчет мощности и выбор типа электродвигателя для их привода. Схемы управления стендами и комплекты электрооборудования.  Приводные характеристики и режим работы металле- и деревообрабаты­вающих станков. Расчет мощности и выбор типа электродвигателя для их приво­да. Принципы управления металле- и деревообрабатывающими станками , типо­вые схемы и комплекты электрооборудования. | | | | | | | | | | | 4 |  |
| 4.Электрическое освещение и облучение | | | | | | | | | | | | **38** |  |
| Тема 4.1. Физические основы оптического излучения | Общая характеристика и законы оптического излучения, его параметры, основные понятия, определения, преобразование, эффективные величины.  Светотехнические приборы и измерения. | | | | | | | | | | | 6 | ПК 1.1  ПК 1.2  ПК 1.3  ОК 4  ОК 8  ЛР 13  ЛР 14  ЛР 15  ЛР 16  ЛР 17 |
| Тема 4.2. Электрические источники оптического излучения | Преобразование электрической энергии в энергию оптического излучения. Тепловые и газоразрядные источники излучения, принципы их работы, свойства, характеристики и схемы включения.  Пускорегулирующая аппаратура для газоразрядных ламп. | | | | | | | | | | | 4 |
| Тема 4.3. Осветительные установки общего назначения | Освещение - важнейший фактор окружающей природной среды в производственной и социальной сферах сельского хозяйства. Нормирование, системы и виды электрического освещения. Осветительные приборы и комплексы, их основные характеристики. Методы светотехнического расчета установок. Особенности расчета осветительных установок для открытых пространств. Общие принципы проектирования светотехнических установок. Рациональное потребление электроэнергии.  Правила безопасности труда, электро- и пожаробезопасности при эксплуатации осветительных установок. | | | | | | | | | | | 2 |
| **Практические занятия** | | | | | | | | | | | 6 |
| 1  2  3 | | | | | Общие принципы проектирования светотехнических установок.  Расчет осветительных установок сельскохозяйственных предприятии.  Особенности расчета осветительных установок вспомогательных помещениях и открытых пространств. | | | | | |  |  |
| Тема 4.4. Облучательные и осветительные технологические установки | Искусственное облучение растений в сооружениях защищенного грунта. Фотосинтез - основной биоэнергетический процесс в жизни растений. Источники фотосинтетического излучения, их характеристики. Тепличные облучатели и установки. Выбор рабочих и конструктивных параметров установок для облучения растений, методика их расчета и принципы управления ими. Мероприятия по снижению потребления электрической энергии тепличными облучательными установками.  Ультрафиолетовое облучение как фактор поддержания нормативного микроклимата в помещениях и здоровья животных, его особенности. Источники ультрафиолетового излучения, их характеристики. Ультрафиолетовые установки для экспресс-анализа качества  сельскохозяйственной продукции. Выбор рабочих, конструктивных параметров облучающих установок и методика их расчета. Меры по повышению эффективности использования установок для ультрафиолетового облучения.  Установки для инфракрасного облучения как средство закаливания молодняка и поддержания энергетического баланса животных и птицы. Тепловой эффект инфракрасного облучения. Темные и светлые источники инфракрасного излучения, их характеристики. Выбор рабочих, конструктивных параметров и методика расчета установок для инфракрасного облучения молодняка животных. Электрооборудование инфракрасных облучающих установок и мероприятия по снижению потребления ими электроэнергии.  Комбинированные облучательные установки, их характеристики и использование. Лазерные установки, их особенности, характеристики и использование в сельскохозяйственном производстве.  Технологические осветительные установки в животноводстве и птицеводстве, особенности их эксплуатации и проектирования.  Общие представления об автоматическом управлении работой облучательных установок.  Правила безопасности труда, электро- и пожаробезопасности при эксплуатации облучательных и осветительных технологических установок. | | | | | | | | | | | 10 | ПК 1.1  ПК 1.2  ПК 1.3  ОК 4  ОК 8  ЛР 13  ЛР 14  ЛР 15  ЛР 16  ЛР 17 |
| **Практические занятия** | | | | | | | | | | | 8 |  |
| 1  2  3  4 | | | | | | | | Расчет стационарных облучательных установок.  Расчет переносных и подвижных облучательных установок.  Расчет ультракрасных облучателей для обогрева молодняка.  Автоматическое управление осветительных и облучательных установок. | | |
| Тема 4.5. Электротехническая часть светотехнических установок | Компоновка осветительной сети и расчет проводов. Учет пусковых токов электрических источников излучения при выборе защитной аппара­туры.  Факторы опасности при использовании электрических источников излучения и меры защиты от них.  Правила безопасности труда, электро- и пожаробезопасности при эксплуатации светотехнических установок. | | | | | | | | | | | 2 |  |
| 5. Электротехнология | | | | | | | | | | | | **52** |  |
| Тема 5.1. Основы электротермии | Общие вопросы электротехнологии и электротермии, основные понятия и определения. Роль электротермических установок в производственной, технической, социальной и других сферах сельского хозяйства. Способы преобразования электрической энергии в тепловую. Классификация и КПД электротермических установок, методика расчета мощности, ее влияние на процесс нагрева. Энергетические показатели установок, методы их повышения.  Электронагрев сопротивлением, его физические основы и разновид­ности: прямой - электроконтактный, электродный - косвенный. Реали­зация нагревательных устройств. Материалы и устройство открытых и закрытых нагревательных элементов, их расчет, специфика применения. Трубчатые нагревательные элементы (ТЭНы), их устройство, выбор и особенности использования. Нагревательные провода и кабели, расчет нагревательных элементов из них. Инфракрасные нагреватели, их основные характеристики. Регулирование **мощности** устройств резистивного электронагрева.  Электродуговой нагрев. Физическая природа, свойства электриче­ской дуги постоянного и переменного тока, ее статическая вольт-амперная характеристика. Особенности горения дуги переменного тока.  Устойчивость и регулирование тока электрической дуги. Требования к источникам питания.  Индукционный прямой и косвенный нагрев. Элементы установок. Индукторы. Проникновение в металл электромагнитного поля в зависимости от источников электрического тока. Удельная поверхностная мощность и режимы. Особенности использования электрического тока промышленной частоты. Энергетические показатели и методы. их повышения.  Диэлектрический нагрев. Физические основы. Удельная мощность, передаваемая в материал. Расчет параметров поля и нагревателей. Роль частоты и особенности высокочастотного (ВЧ) и сверхвысокочастотного (СВЧ) нагрева материалов.  Термоэлектрический нагрев и охлаждение, физическая сущность процессов. Устройство термоэлемента. Принципы работы полупроводникового теплового насоса. Энергетические показатели и перспективы использования термоэлементов.  Вторичные источники питания электротермических установок. Назначение, структурные схемы, особенности реализации. Выпрямители, регуляторы уровня напряжения (мощности), преобразователи частоты. Ламповые ВЧ- и магнетронные СВЧ-генераторы, их основные элементы, принципы работы и энергетические показатели.  Автоматическое управление электротермическими процессами. Характеристики объектов управления. Датчики, регуляторы и исполнительные элементы. Расчет управляемых параметров. Энергети­ческая эффективность автоматизации электротермических процессов. | | | | | | | | | | | 8 | ПК 1.1  ПК 1.2  ПК 1.3  ОК 4  ОК 8  ЛР 13  ЛР 14  ЛР 15  ЛР 16  ЛР 17 |
| **Практические занятия** | | | | | | | | | | | 4 |  |
| 1  2 | | | | | Расчет установок прямого нагрева.  Расчет установок косвенного нагрева | | | | | |
| Тема 5.2. Электротермические технологические и бытовые установки | Электрические водонагреватели и котлы, их устройство, принцип работы, выбор и особенности использования. Методика определения мощности при свободном и принудительном режимах электропотребления.  Элементные емкостные и проточные водонагреватели, электродные водогрейные и паровые котлы, их использование в системах горячего водоснабжения и отопления.  Электрокотельное, электротехническое и тепломеханическое оборудование, их рациональное применение и схемы управления. Мероприятия по снижению потребления электроэнергии водогрейными установками и котлами. Правила безопасной эксплуатации.  Электротермические установки и устройства для создания микро­климата в животноводстве. Роль микроклимата в помещениях для содержа­ния животных, его параметры, система и виды отопления.  Оборудование систем общего электроотопления. Расчет мощности. Электрокалориферы, электрокалориферные и приточно-вытяжные установки. Оборудование электрокотельных. Теплоаккумулирующие установки. Кондиционеры воздуха. Схемы управления установками общего электрообогрева.  Локальный электрообогрев молодняка сельскохозяйственных животных. Классификация установок. Устройства для конвективного, лучистого и контактного электрообогрева. Электрообогреваемые полы, коврики и брудеры, их устройство, методика определения основных параметров, регулирование температуры и схемы управления.  Комбинированные системы создания микроклимата.  Электрические инкубаторы. Параметры микроклимата, электроборудование инкубаторов и схемы управления.  Электротермическое оборудование для сооружений защищенного грунта, его назначение, классификация. Температурные и влажностные режимы.  Электрообогрев почвы и воздуха в парниках и теплицах, его способы и виды. Расчет нагревательных элементов-  Подогрев поливочной воды. Электротермическая стерилизация тепличного грунта. Схемы управления нагревательными устройствами и технико-экономические показатели.  Электротермическое оборудование для тепловой обработки и хранения сельскохозяйственной продукции, его назначение и классификация. Требования к микроклимату в хранилищах. Электротермическое оборудование, режим его работы и схемы управления  Электротермическое оборудование ремонтных предприятий. Термическая обработка деталей сельскохозяйственной техники. Электрическиепечи и ванны, их назначение, устройство, **схемы** управления.  Электросварочное оборудование оборудование постоянного и переменного тока. Классификация, режим работы и выбор источников питания.  Оборудование для индукционного нагрева деталей. Электрические паяльники, вулканизаторы, подогреватели воды и масла. Мероприятия по снижению потребления электроэнергии.  Бытовые электротермические установки и приборы,их классификация. Экономические и социальные особенности электрификации быта сельского населения.  Электротермические приборы для приготовления пищи, горячего водоснабжения, отопления, бытовые холодильники, их назначение, устройство, особенности эксплуатации, перспективы использования. Снижение потребления электроэнергии в процессе эксплуатации электротермических установок и бытовых приборов.  Правила безопасности труда, электро- и пожаробезопасности при эксплуатации электротермических технологических установок и бытовых приборов | | | | | | | | | | | 14 | ПК 1.1  ПК 1.2  ПК 1.3  ОК 4  ОК 8  ЛР 13  ЛР 14  ЛР 15  ЛР 16  ЛР 17 |
|  | | | | | | | | | | |
| **Практические занятия** | | | | | | | | | | | 16 | ПК 1.1  ПК 1.2  ПК 1.3  ОК 4  ОК 8  ЛР 13  ЛР 14  ЛР 15  ЛР 16  ЛР 17 |
| 1  2  3  4  5  6  7  8 | | | Расчет и выбор водонагревателя для подогрева питьевой воды.  Расчет и выбор электрокалориферной установки.  Расчет параметров электрообогреваемого пола  Принципиальные электрические схемы электроводонагревателей  Эксплуатация установок для уборки помещения  Эксплуатация электронагревательных бытовых приборов  Эксплуатация стиральных машин  Причины и меры устранения неисправностей бытовых электроприборов | | | | | | | |
| Тема 5.3.Специальные виды электротехнологии и установки для них | Электрическое поле и его характеристика. Силовое воздействие на заряженные частицы. Способы и устройства для электрической зарядки газовых, жидких и твердых частиц.  Назначение, устройство и принцип работы электрических аэроиони­заторов, фильтров, аэрозольных устройств.  Электрические сепараторы семян, их классификация и принцип работы. Установки для осаждения частиц в Электрическом поле.  Источники высокого напряжения для установок электронно-ионной электротехнологии, особенности их эксплуатации.  Специальные виды электротехнологии. Обработка материалов электрическим током. Установки для предпосевной обработки семян током  высокого напряжения промышленной и повышенной частоты, ихустройство и схемы управления.  Электроплазмолиз растительной ткани. Установки для электри­чкой обработки жидкостей, влажных кормов, почвы и навоза, их Устройство, схемы и источники питания.  Электроимпульсные технологии, особенности реализации в электрохозяйственном производстве. Параметры электрических импульсом Импульсные электрические генераторы, принцип их работы и электрические схемы. Электрические изгороди. Высоковольтные электрические разряды в жидкости и электрогидравлические установки. Электроэрозионная обработка металлов.  Ультразвуковая техника и технология. Свойства и проявление ультразвука. Состав ультразвуковых электротехнологических установок. Электрические преобразователи и генераторы ультразвуковых частот. Применение ультразвуковых установок в сельскохозяйственном производ­стве  Магнитная обработка материалов. Основные характеристики магнитного поля. Элементы электромагнитных семяочистительных машин, уста­новок для обработки воды, очистки кормов. Использование магнитного поля для воздействия на семена, растения и животных.  Энергетическая и экономическая эффективность применения специальных видов элекгротехнологии в сельскохозяйственном производстве.  Правила безопасности труда, электро- и пожаробезопасности при эксплуатации специальных видов установок. | | | | | | | | | | | 10 | ПК 1.1  ПК 1.2  ПК 1.3  ОК 4  ОК 8  ЛР 13  ЛР 14  ЛР 15  ЛР 16  ЛР 17 |
| 6. Организация эксплуатации и ремонта электрооборудования и средств автома­тизации в сельскохозяйственном производстве | | | | | | | | | | | | **12** |  |
| Тема 6.1. Основные вопросы организации эксплуатации электрооборудования и средств автоматизации | Энергетическая служба в сельскохозяйственном производстве. Организационная структура и принцип ее формирования. Организация эксплуатации электрооборудования и средств автоматизации по системе планово-предупредительного ремонта и технического обслуживания. Определение объема работ, числа электромонтеров и штата ИТР. Производственно-техническая база энергетических служб. Организация эксплуатации электрических сетей. Присоединение сельских потребителей к электрическим сетям энергоснабжающих организаций и передача **их в** эксплуатацию. Взаимоотношения энергоснабжающих организаций и потребителей электрической энергии в условиях рыночных отношений.  Правила утилизации и ликвидации отходов электрического хозяйства. | | | | | | | | | | | 2 | ПК 1.1  ПК 1.2  ПК 1.3  ОК 4  ОК 8  ЛР 13  ЛР 14  ЛР 15  ЛР 16  ЛР 17 |
| **Практические занятия** | | | | | | | | | | | 2 |
| 1 | | | | Формирование структуры энергетической службы | | | | | | |
| Тема 6.2. Контрольно измерительные приборы и автоматика, применяемые в сельскохозяйственном производстве. Испытания электрооборудования и средств автома­тизации при их эксплуатации | Контрольно-измерительные приборы и средства автоматизации применяемые в сельскохозяйственном производстве. Приемо-сдаточные испытания электрооборудования и средств автоматизации. Испытания в процессе эксплуатации. Испытания в ремонтной практике. Нормативно-техническая документация, используемая при испытаниях. Методы испытаний для выявления дефектов в изоляции, контактных соединениях электрооборудования и средств автоматизации. Диагностика электрооборудования и средств автоматизации в условиях производства и ремонтных мастерских. Контрольно-измерительные приборы и оборудование, используемое при испытаниях. Поверка контрольно-измерительных приборов и средств испытаний электрооборудования и автоматики в соответствии со стандартами, метрологическим надзором и контролем. | | | | | | | | | | | 2 |
| Тема 6.3. Качество электрической энергии в сельских электрических сетях и его влияние на эксплуатационные свойства электро­оборудования и средств автоматизации | Понятие о качестве электрической энергии. Нормы качества электрической энергии. Влияние отклонений частоты тока, напряжения и других параметров электроэнергии на работу и долговечность электрооборудования и средств автоматизации. | | | | | | | | | | | 2 |
| Тема 6.4. Надежность электрооборудования и средств автоматизации | Понятие о надежности электрооборудования и средств автоматизации. Факторы, влияющие на их надежность. Безотказность, долговечность, ремонтопригодность, неисправность, отказ, наработка на отказ, срок службы и другие понятия и определения показателей надежности. Эксплуатационная надежность электрооборудования и факторы ее определяющие. | | | | | | | | | | | 2 |
| Тема 6.5. Организация рациональной эксплуатации электроустановок | Роль электротехнической службы на конечные результаты сельскохозяйственного производства. Обязанности и роль ответственного лица за ; электрохозяйство в соответствии с требованиями «Правил эксплуатации электроустановок потребителей» (1999 г.). Технический, трудовой, энергетический и технологический эффект при эксплуатации электроустановок. Надежность электроснабжения, пути ее повышения. Влияние надежности электроснабжения на эффективность сельскохозяйственного производства- Снижение потерь электроэнергии при ее распределении и потреблении, основные меры по экономии электроэнергии. Учет и расследование нарушений нормальной работы электрооборудования и средств автоматизация в соответствии с современными требованиями. Причины возникновения аварий, отказов в работе, повреждений, порядок их расследования. Повышение квалификации эксплуатационных работников. Техническая документация энергетической службы. Коэффициент мощности электроэнергии и способы его повышения. Нормы расхода электрической энергии в основных процессах сельскохозяйственного производства. Организация и средства учета электроэнергии, контроль за ее потреблением (одноставочные, двухставочные и трехставочные счетчики электрической энергии). Должностные инструкции работников энергетической службы, порядок их составления и утверждения. | | | | | | | | | | | 2 |
| 7. Эксплуатация и ремонт автотракторного электрооборудования | | | | | | | | | | | | **12** |  |
| Тема 7.1. Эксплуатация автотракторного электрооборудования | Подготовка автотракторного электрооборудования к эксплуатации. Организация технического обслуживания и диагностирования автотракторного электрооборудования. Проверка аккумуляторных батарей, их техническое обслуживание. Техническое обслуживание генераторов переменного и постоянного тока, реле-регуляторов, стартеров, магнето, систем зажигания, освещения и сигнализации.  Правила безопасности при эксплуатации и техническом обслуживании автотракторного электрооборудования. | | | | | | | | | | | 6 | ПК 1.1  ПК 1.2  ПК 1.3  ОК 4  ОК 8  ЛР 13  ЛР 14  ЛР 15  ЛР 16  ЛР 17 |
| **Лабораторные работы** | | | | | | | | | | | 2 |
| 1 | | | | | Определение неисправностей автотракторного электрооборудования | | | | | |
| Тема 7.2. Ремонт автотракторного электрооборудования | Технология ремонта автотракторного электрооборудования. Определение неисправностей генераторов переменного и постоянного тока, стартеров, магнето, систем зажигания, освещения, сигнализации и аккумуляторных батарей. Ремонт и испытание генераторов переменного и постоянного тока, стартеров, магнето. Ремонт и регулировка систем зажигания, освещения, сигнализации. Ремонт аккумуляторных батарей, их зарядка и проверка. Подготовка оборудования для ремонта и испытаний.  Правила безопасности при ремонте электрооборудования автомобилей, - тракторов и комбайнов. | | | | | | | | | | | 2 |
| **Лабораторные работы** | | | | | | | | | | | 2 |
| 1 | | | | Проведение ремонта и испытаний автотракторного электрооборудования. | | | | | | |
| ***Самостоятельная работа при изучении раздела 1***  Систематическая самостоятельная работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой.  Составление опорных конспектов, алгоритмов.  Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям с использованием методических рекомендаций, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.  Самостоятельное изучение правил заполнения технологической документации, оформления схем согласно требованиям ЕСКД. | | | | | | | | | | | | 120 |  |
| ***Раздел 2.*** |  | | | | | | | | | | |  |  |
| МДК.01.02.  Системы  автоматизации  сельскохозяйственных  организаций |  | | | | | | | | | | | **255**  Об.86  ПЗ. 60  КП 24 |  |
| **Тема 1.1**  Основы автоматизации с.-х. производства. | Общие понятия об автоматизации производственных процессов.  Объекты автоматизации. Схемы систем автоматизации. Выбор элементов систем автоматизации. | | | | | | | | | | | 10 | ПК 1.1  ПК 1.2  ПК 1.3  ОК 4  ОК 8  ЛР 13  ЛР 14  ЛР 15  ЛР 16  ЛР 17 |
| **Лабораторные работы** | | | | | | | | | | | 6 |
| 1  2  3 | | | | | Анализ различных типов схем  Перевод релейно-контактных схем на бесконтактные  Выбор датчиков, усилителей и исполнительных механизмов | | | | | |  |
|  | | | | |  | | | | | |
| **Тема 1.2**  Автоматизация технологических процессов в животноводстве | Автоматизация водоснабжения и орошения. Автоматизация микроклимата животноводческих помещений. Автоматизация кормления и поения. Автоматизация уборки навоза. Автоматизация доильных установок. | | | | | | | | | | | 12 |
| **Лабораторные работы** | | | | | | | | | | | 14 |
| 4  5  6  7  8  9  10 | | | | | | Автоматизация башенной насосной установки  Автоматизация безбашенной насосной установки  Анализ схем автоматизации установки «Климат 47»  Анализ схем автоматизации установки «Климатика»  Анализ системы управления навозоудалением  Анализ схем доильных установок  Анализ схем по первичной обработке молока | | | | |  |
| **Тема 1.3**  Автоматизация птицеводства | Автоматизация поения и кормления. Автоматизация микроклимата в птичниках. Автоматизация управления освещением птичников и облучением птицы. Автоматизация уборки помёта. Автоматизация сбора яиц и убоя птицы. | | | | | | | | | | | 10 |
| **Лабораторные работы** | | | | | | | | | | | 4 |
| 11  12 | | | | | | | | Анализ системы инкубатория «ИПК-90» и «Кавказ»  Анализ облучательных установок и автоматических схем управления освещением | | |  |
| **Тема 1.4**  Автоматизация кормопроизводства | Автоматизация агрегатов для приготовления травяной муки. Автоматизация процесса гранулирования и брикетирования кормов. Автоматизация дозирования и брикетирования кормов. Автоматизация кормоприготовления. Автоматизация кормоцехов. | | | | | | | | | | | 16 |
| **Лабораторные работы** | | | | | | | | | | | 6 |  |
| 13  14  15 | | | | | | | | | | Анализ схем АВМ-1.5  Анализ схем ОПК-2  Схема управления ДБ-1 |  |  |
| **Тема 1.5**  Автоматизация производственных процессов в полеводстве | Автоматизация зернопунктов. Автоматизация зерносушилок. Автоматизация очистительных и сортировальных машин. Автоматизация процессов вентилирования. Автоматизация мобильных машин в полеводстве. | | | | | | | | | | | 10 | ПК 1.1  ПК 1.2  ПК 1.3  ОК 4  ОК 8  ЛР 13  ЛР 14  ЛР 15  ЛР 16  ЛР 17 |
| **Лабораторные работы** | | | | | | | | | | | 6 |
| 16  17  18 | | | | | | | | | | Автоматизация СЗБ-8  Анализ схемы управления ЗАВ-20  Схема управления установки активного вентилирования |  |
| **Тема 1.6**  Автоматизация технологических процессов в защищённом грунте | Автоматизация обогрева парников и теплиц. Автоматизация микроклимата в ангарных теплицах. Автоматизация системы полива подкорма растений. | | | | | | | | | | | 4 |
| **Лабораторные работы** | | | | | | | | | | | 6 |
| 19  20  21 | | | | | | | | | Анализ схемы обогрева парников  Схема управления УТ-12  Анализ схемы управления автомата полива | |  |
| **Тема 1.7**  Автоматизация хранилищ с/х продукции | Автоматизация овощехранилища и фруктохранилища. Автоматизация учёта, контроля и сортировки с/х продукции. | | | | | | | | | | | 6 |
| **Лабораторные работы** | | | | | | | | | | | 4 |
| 22  23 | | | | | | | | Анализ схем микроклимата  Анализ схемы автоматики микроклимата во фруктохранилище | | |  |
| **Тема 1.8**  Автоматизация энергосбережения | Автоматизация теплогенератора. Автоматизация электроустаовок для подогрева воды, воздуха и получения пара. Автоматизация холодильных установок. | | | | | | | | | | | 4 |
| **Лабораторные работы** | | | | | | | | | | | 10 |
| 24  25  26  27  28 | | | | | | | | | Анализ схемы управления ТГ  Схема управления КЭВ-0.4  Схема управления КЭПР  Схема управления электрокотельной  Анализ схем управления холодильных установок | |  |  |
| **Тема 1.9**  Автоматизация установок для электрообогрева и облучения | Автоматизация облучательных установок. Автоматизация УФ облучения. Автоматизация ИК облучения. | | | | | | | | | | | 4 | ПК 1.1  ПК 1.2  ПК 1.3  ОК 4  ОК 8  ЛР 13  ЛР 14  ЛР 15  ЛР 16  ЛР 17 |
| **Лабораторные работы** | | | | | | | | | | | 4 |
| 29  30 | | | | | | | | | Схемы управления тепличными облучателями  Анализ схемы управления УФ | |  |
| **Тема 1.10**  Автоматизация ремонта  с/х техники | Автоматизация ТП диагностирования; мойки, разборки и сборки агрегатов. Автоматизация процессов восстановления деталей. Автоматизация обработки автотракторных двигателей. | | | | | | | | | | | 6 |
| **Тема 1.11**  Системы централизированного контроля и автоматизированного управления | Диспетчерская служба и её функции. Анализ установок телемеханики. | | | | | | | | | | | 4 |
| **Курсовое проектирование** | | | | | | | | | | | | 24 |  |
| ***Самостоятельная работа при изучении раздела 2***  Систематическая самостоятельная работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой.  Составление опорных конспектов, алгоритмов.  Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям с использованием методических рекомендаций, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.  Выполнение сквозных расчетных заданий.  Самостоятельное изучение правил заполнения технологической документации, оформления схем согласно требованиям ЕСКД. | | | | | | | | | | | | 100 |  |
| ***Учебная практика (***электромонтажная, техническое обслуживание и ремонт электрооборудования и средств автоматизации)  **Виды работ:**  подготовка припоев и флюсов; подготовка деталей к пайке;  лужение и пайка деталей мягкими припоями простым и электрическим паяльником, запаивание кабельных наконечников;  контроль качества лужения и пайки;  анализ причин брака при лужении и пайке;  монтаж внутренних электропроводок в коробах, лотках, металлических и пластмассовых трубах;  прокладка проводов на изоляционных опорах;  прокладка кабелей;  соединение, ответвление медных и алюминиевых жил изоляционных проводов и кабелей различными способами;  подключение проводов и кабелей к зажимам различного электрооборудования;  анализ причин брака при выполнении электромонтажных работ.  радиомонтажная пайка с использованием различных припоев и флюсов;  удаление изоляции с контактных мест проводов, оконцевание проводов, сращивание и ответвление проводов различными способами; изолирование мест соединений;  монтаж, сборка и проверка работы схем на полупроводниковых приборах и микросхемах;  пайка генератора, триггера на логических элементах, проверка работы логических элементов, счетчиков, шифраторов; дешифраторов, шинных формирователей; работа с электрическими электроизмерительными приборами, с простейшими электронными приборами (тестером, вольтметром); демонтаж полупроводниковых схем и микросхем.  заготовка составных частей электропроводки, установка светильников с лампами накаливания и люминесцентными лампами, монтаж осветительных пунктов и щитков, сборка и монтаж одноламповых систем включения светильников с лампами накаливания с одним выключателем, многоламповых систем с двумя выключателями, систем управления установками с двух мест;  подключение розеток;  включение систем в сеть и проверка работы; сборка и монтаж стартерных и бесстартерных систем включения светильников с газоразрядными лампами, систем включения светильников с групповым балластом;  включение систем автоматического управления освещением в зависимости от освещения помещения; включение в сеть и проверка работы;  сборка и монтаж схем автоматического управления освещением искусственного светового дня на птицефабриках;  монтаж, включение в сеть и проверка работы схемы управления передвижной облучательной установкой.  монтаж и наладка системы прямого пуска двигателя с помощью реверсивного и нереверсивного магнитного пускателя, системы управления двигателем с двух мест;  монтаж и наладка работы системы управления двигателем в функции времени с применением реле, по заданной программе, системы электродинамического торможения асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором, системы управления двигателем «пульс-пары»;  монтаж и наладка системы управления в функции пути для однофазного и трехфазного двигателя; разметочные работы при установке панелей управления и щитов;  крепление панелей управления и щитов; установка разъемных соединений; установка многопанельных щитов и пультов;  размещение и монтаж приборов и аппаратуры на лицевой стороне щитов;  прокладка цепей вторичной коммуникации, формирование жгутов, установка клеммных колодок; маркировка проводов; компоновка и монтаж приборов и средств автоматизации на панелях управления;  размещение внутрищитовых  трубных электрических проводок, клеммных сборок и других вспомогательных устройств;  ввод труб, кабелей и проводов в щиты; монтаж защитного заземления; испытание электропроводок;  приемка в эксплуатацию смонтированных пультов, панелей и щитов, | | | | | | | | | | | | 120 |  |
| ***Производственная практика (по профилю специальности)***  **Виды работ**  чтение средней сложности машиностроительных, электромонтажных чертежей и электрических схем;  -подготовка оборудования, инструмента и приспособлений к работе;  монтаж, сборка и испытание электрических машин постоянного и переменного тока мощностью от 50 до 100 кВт, электроприборов средней сложности и узлов с применением универсальных приспособлений;  сборка и установка сложных электроприборов и электрических машин с применением специальных приспособлении и шаблонов;  выявление при монтаже повреждений а электрооборудовании и их устранение;  монтаж и установка распределительных щитов свыше восьми групп и шинных сборок, а также электрооборудования кранов грузоподъемностью до 20т;  вязка электросхем из проводников различного сечения и полный монтаж в корпусах;  коммутация распределительныхщитов для силовых электроуста­новок;  прокладка распределительных сетей;  сборка и установкаособо сложного электрооборудования и изделий под руководством слесаря-электромонтажника более высокой квалификации;  применение передовых методов труда;  соблюдение правил безопасности груда и внутреннего трудового распорядка;  использование схем предупреждения и тушения пожаров на рабочем месте;  чтение средней сложности машиностроительных и электромонтажных чертежей и электрических схем;  подготовка оборудования, инструмента и приспособлений к работе, хранение их в надлежащем состоянии, своевременная и рациональная подготовка к работе;  монтаж (демонтаж), обслуживание и ремонт силовых и осветительных электроустановок с электрическими схемами средней сложности, применяемых в сельскохозяйственном производстве, силовых и осветительных электрических сетей; монтаж сложной осветительной аппаратуры (взрывонепроницаемой) с лампами накаливания и люминесцентными светильниками; разборка, текущий ремонт, сборка, установка, перестановка и центровка электродвигателей и электроаппаратов мощностью до 30 кВт; замена подшипников качения и скольжения;  выполнение отдельных сложных ремонтных работ под руководством электромонтеров более высокой квалификации;  проверка маркировки простых монтажных и принципиальных схем; | | | | | | | | | | | | 96 |  |
| **Всего** | | | | | | | | | | | | **846** |  |

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);

2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);

3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

***Предусмотрено применение дистанционного обучения с использованием электронных образовательных ресурсов: Google – диск***

# **4. условия реализации ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

# **4.1.  Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация профессионального модуля предполагает наличие кабинетов и лабораторий, компьютерной лаборатории, кабинета медиатехники.

Оборудование лабораторий и рабочих мест лабораторий:

1. Лаборатория автоматизации технологических процессов и систем автоматического управления:

- датчик уровня воды, источник питания, счетчик,

Асинхронный двигатель, переключатели 1,2, 3-х полостные, выключатели пакетные, конечные выключатели, рубильники, выключатели автоматические, пускатели магнитные в открытом исполнении. Предохранители, водонагреватель, электрокалорифер, пуль управления водонасосной установки, макет облучательной установки, макет водоснабжения фермы, шкаф управления в теплице, лабораторные стенды с действующим оборудованием,

2.Лаборатория светотехники и электротехнологии:

Действующие стенды, плакаты, макеты, оборудование, пульты и шкафы управления установками, лампы. Машины постоянного тока, пускатели, автоматы, измерительные приборы, генератор П.-8127, УИП по электроприводу, отвёртки, паяльники

3. Лаборатория электропривода сельскохозяйственных машин:

- пульт управления емкостным водонагревателем УАП-400/09, шкаф управления, инкубатор на 100 яиц, на 20 яиц, стенд электрика, шкаф управления водонагревателя САОС-400 / 90 И 1, стенды со светильниками, плакаты, макеты электрооборудования, лампы. Машины постоянного тока, пускатели, автоматы, измерительные приборы, генератор П.-8127, УИП по электроприводу, отвёртки, паяльники

4. Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации:

Плакаты, основная и дополнительная литература, диафильмы, инструкции по ТБ, стенды, изоляционные материалы, приборы электротехнического контроля.

5. Компьютерной лаборатории:

компьютеры, принтер, сканер, модем (спутниковая система), проектор, плоттер, программное обеспечение общего и профессионального назначения, комплект учебно-методической документации.

6. Электрополигон:

макеты трансформаторов, монтажные опоры

7. Электромонтажный цех:

**-** Магнитные пускатели ПМЕ 211, кнопочные посты ПКЕ-212-ЗУЗ, щит с реверсивными пускателями ПМЕ 211, реле промежуточное РП 23-25, 341, тепловое реле, пакетные переключатели, автомат АЕ – 2046 М, кнопочные посты ПКЕ 222-2У2, ПКЕ 212-1У3, устройство комплектное низковольтовое УХЛ 4, автомат АП-50, щит с пускателем ПМА 211, счетчик однофазный СО-И446М, электродрель ударная, тестер, выпрямители, трансформатор понижающий, щиты управления, щиты освещения, рубильник РП-1, пакетные переключатели, люминисцентный светильник, автоматический выключатель, инструменты (плоскозубцы, отвертки, молотки)

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную производственную практику, которую рекомендуется проводить рассредоточенно.

# **4.2. Информационное обеспечение обучения**

***Освоении программы осуществляется с использованием интернет платформ Google, Skype, WhatsApp, Diskord , Zoom***

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

Основные источники:

Правила устройства электроустановок (ПУЭ).- М.: Главгосэнерго-надзор России, 2002.

Правила технической эксплуатации электроустановок потребите­лей (ПЭЭП).- М.: Энергосервис, 2003.

Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок.- М.: НЦ ЭНАС, 2003.

Система планово-предупредительного ремонта и технического об­служивания электрооборудования сельскохозяйственных предпри­ятий (ППРЭСХ), 1987.

Пястолов А.А. и др. Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации.-М.: Колос, 1993.

Пястолов А.А., Еременко Г.П. Эксплуатация электрооборудова­ния.-М.: Агропромиздат, 1990.

Справочник инженера-электрика с/х производства. - М.: Инфор-магротех, 1999.

Москаленко В.В. Электрический привод. - М.: Мастерство, 2000.

Мякишев Н.Ф. Электропривод и электрооборудование автоматизированных сельскохозяйственных установок. - М.: Агропромиздат, 1986.

Мусин А.М. Электропривод сельскохозяйственных машин и агрегатов. - М.:

Агропромнздат, 1985

Справочник инженера-электрика сельскохозяйственного производства. - М.:

Информагротсх, 1999.

Фомснков А.И. Электропривод сельскохозяйственных машин, агрегатов и поточных линий. - М.: Колос, 199'1.

Шичков Л.П., Коломнен А.II. Электрооборудование и средства автоматиза­ции сельскохозяйственной техники. - М.: Колос, 1994.

Живописцев Е.Н, Косицын О.А. Электротехнология и электрическое освещение. -М.: Агропромиздат, 1990.

Козинский В.А. Электрическое освещение и облучение. -М.:

Агропромиздат, 1991.

Справочник инженера-электрика сельскохозяйственного производства: Учебное пособие. -М.: Информагротех, 1999.

Кнорринг Г.М. Справочная книга для проектирования электрического освещения. - СПб.: Энергоатомиздат, 19Дополнительные источники:

Таран В.П. и др. Справочник по эксплуатации электроустановок -М.: Колос, 1983.

Сырых Н.Н., Калмыков С.А. Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования в сельскохозяйственном производстве. - М.: Росагропромиздат, 1992

Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Справочник по эксплуатации элек­троустановок промышленных предприятий. - М.: «Высшая шко­ла», 2002.

Акимова Н. А. и др. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования. - М.: «Мастерство», 2001.

Сибикин Ю. Д., Сибикин М. Ю. Технология электромонтажных работ. - М.: «Высшая школа, 2002.

Захаров О. Г. Дефекты в электрооборудовании: поиск и устранение Л : Лениздат, 1989.

Типовая инструкция по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи напряжением 0,38-20 кВ. -М.:СПОоргРЭС,1998.

Образовательная платформа «Юрайт» - urait.ru

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

Обязательным условием допуска к производственной практике (по профилю специальности) в рамках профессионального модуля «» является освоение учебной практики для получения первичных профессиональных навыков в рамках профессионального модуля

***Использование дистанционного обучения с применением электронных образовательных ресурсов Google – диск, Diskord***

Реализация профессионального модуля на 60% осуществляется в форме практической подготовки

# **4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам): наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля «Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования (в т.ч. электроосвещения), автоматизация сельскохозяйственных организаций» и специальности «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства».

**Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой**

**Педагогический состав:** дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов, наличие 4 -5 квалификационного разряда с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным.

# **5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты**  **(освоенные профессиональные компетенции)** | **Основные показатели оценки результата** | **Формы и методы контроля и оценки** |
| Выполнять монтаж электрооборудования и автоматических систем управления. | - выбор аппаратуры управления и защиты электродвигате­лей в системах электропривода  -составление схемы управления электротермическими установками.  - выполнение настройки защитной аппаратуры  - определение неисправности автотракторного электрооборудования.  - проведение ремонт и испытания автотракторного электрооборудования. | Текущий контроль в форме:  - защиты лабораторных и практических занятий;  - контрольных работ по темам МДК.  Промежуточный контроль в форме зачетов по производственной практике и по каждому из разделов профессионального модуля.  Итоговый контроль в форме комплексного экзамена по профессиональному модулю. |
| Выполнять монтаж и эксплуатацию осветительных и электронагревательных установок | - анализ характеристик светильников и работу установок в целом, расчет осветительных установок  - выбор источников излучения, анализ работы светотехнических установок сельскохозяйственного назначения;  -размещение светильников и облучателей, расчет установки для облучения растений в сооружениях защищенного грунта, для ультрафиолетового и инфракрасного облучения животных  - определение энергетических и режимных параметров электротермических установок и их элементов;  определение основных параметров элементных и электродных водонагревателей, электротермических установок для создания микроклимата;  - исследование работы электротермического оборудования для тепловой обработки сельскохозяйственной продукции, электротермического оборудования ремонтных предприятий, бытовых приборов  - исследование работы установок электронно-ионной и специальных видов электротехнологии  - проведение испытаний после текущего ремонта |
| Поддерживать режимы работы и заданные параметры электрифицированных и автоматических систем управления технологическими процессами | - исследование электромеханических характеристик и спосо­бов регулирования частоты вращения трехфазного асинхронного электродвигате­ля с короткозамкнутым ротором;  - расчет и построение естественных и искусственных электромеханических характеристик асинхронного электродвига­теля с короткозамкнутым ротором.  - расчет времени пуска и торможения электропри­вода  - выбор электродвигателей по мощности при кратковремен­ном и повторно-кратковременном режимах работы  - исследование типовых схем управления электроприводами в функции времени, тока, скорости, пути  - исследование регулируемого асинхронного электропривода с тиристорными преобразователями напряжения (ТПН-Д) и частоты (ТЛЯ-АД)  - исследование автоматизированных электроприводов насосных и вентиляционных установок;  -расчет мощности и выбор тип электро­двигателя для привода насосных и вентиляционных установок  - исследование автоматизированного электропривода скреперно­го навозоуборочного транспортера;  - расчет мощности и выбор типа электродвигателя для привода навозоуборочной установки и стационарного кормораздаточного транспортера  - исследование автоматизированного электропривода молочных сепараторов  - исследование схемы автоматического управления электропри­водами поточных линии  - исследование автоматизированного привода стенда для обкат­ки двигателя внутреннего сгорания;  - расчет мощности и выбор типа элек­тродвигателя для привода стенда но обкатке двигателя внутреннего сгорания  - оценивание энергетической эффективности различных типов источников света применительно к конкретным условиям их использования  - формирование структуры энергетической службы сельскохозяйственного производства |

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.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты**  **(освоенные общие компетенции)** | **Основные показатели оценки результата** | **Формы и методы контроля и оценки** |
| Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес | Понимание сущности и социальной значимости своей будущей профессии, проявление к ней устойчивого интереса | Психологическое анкетирование,  наблюдение, собеседование,  ролевые игры |
| Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество | Организация собственной деятельности; выбор типовых методов и способов выполнения профессиональных задач в области электроэнергетики;  оценивание эффективности принятых решений, их качество | Наблюдение за организацией деятельности в стандартной ситуации; наблюдение за процессами оценки и самооценка |
| Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях | Решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области электроэнергетики |
| Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. | Осуществление поиска и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития | Видение путей самосовершенствования,  стремление к повышению квалификации,  портфолио |
| Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности | Использование информационно- коммуникативных технологий в профессиональной деятельности | Наблюдение за организацией работы с информацией |
| Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями | Работа в коллективе и в команде, эффективное общение с коллегами, руководством, потребителями | Наблюдение за организацией коллективной деятельности, общением с клиентами, руководством |
| Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий | Самоанализ и коррекция результатов собственной работы | Наблюдение за процессами оценки и самооценки,  видение путей самосовершенствования |
| Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации | Организация самостоятельных занятий при изучении различных тем модуля |
| Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности. | Анализ инноваций в области электроэнергетики |
| ЛР 13 Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности | Конструктивное взаимодействие в учебном коллективе  Демонстрация навыков межличностного делового общения, социального имиджа | Наблюдение за организацией коллективной деятельности, общением со сверстниками, руководством |

1. [↑](#footnote-ref-1)