Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**Петуховский техникум механизации и электрификации сельского хозяйства – филиал** федерального государственного бюджетного образовательного учреждения

высшего образования

«Курганский государственный университет»

|  |
| --- |
|  |
|  | |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ 01**

**Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования (в т.ч. электроосвещения), автоматизация и роботизация сельскохозяйственных предприятий**

Специальность среднего профессионального образования

***35.02.08 Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК)***

(код и наименование специальности)

Квалификация: Техник

Форма обучения

*очная*

Петухово

2023

Рабочая программа профессионального модуля составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 35.02.08 Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК) (квалификация: техник) с учетом примерной основной образовательной программы по специальности 35.02.08 Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК), зарегистрированной 08.02.2023., регистрационный номер64.

Организация-разработчик: Петуховский техникум механизации и электрификации сельского хозяйства – филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Курганский государственный университет» (Петуховский филиал ФГБОУ ВО КГУ)

Разработчик:

Хлыстов Сергей Владимирович, преподаватель Петуховского филиала ФГБОУ ВО КГУ

Баль Татьяна Сергеевна, преподаватель Петуховского филиала ФГБОУ ВО КГУ

Хлыстова Елена Сергеевна, преподаватель Петуховского филиала ФГБОУ ВО КГУ

ОДОБРЕНА

предметно - цикловой комиссией дисциплин специального цикла по специальности «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства»

Протокол от 18 мая 2023 г. № 09

Председатель:

СОГЛАСОВАНО

Представитель работодателя – начальник Петуховского района электрических сетей - филиала Курганские электрические сети акционерного общества «Сибирско - Уральская энергетическая компания» А.К.Найданов

\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.

ИЗМЕНЕНИЯ РАССМОТРЕНЫ

на заседании предметно-цикловой комиссии \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_

Председатель:

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| **1.ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** | 4 |
| 1.1.Область применения программы | 4 |
| 1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля | 4 |
| 1.3. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля | 7 |
| **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** | 9 |
| 2.1. Структура профессионального модуля | 9 |
| 2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля | 10 |
| **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ** | 23 |
| 3.1. Образовательные технологии | 23 |
| 3.2. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению | 23 |
| 3.3. Информационное обеспечение обучения | 25 |
| 3.4. Организация образовательного процесса | 29 |
| 3.5. Кадровое обеспечение образовательного процесса. | 29 |
| **4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** | 30 |

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**1.1 Область применения программы**

Рабочая программа профессионального модуля является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности **35.02.08 Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК)**

**1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля**

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности **Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования (в т.ч. электроосвещения), автоматизация и роботизация сельскохозяйственных предприятий** и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции.

1.2.1. Перечень общих компетенций

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

1.2.2. Перечень профессиональных компетенций

|  |  |
| --- | --- |
| Код | Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций |
| ВД | Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования (в том числе электроосвещения), автоматизация и роботизация сельскохозяйственных предприятий |
| ПК 1.1. | Осуществляет монтаж, наладку и эксплуатацию электрооборудования |
| ПК 1.2. | Обеспечивать работу автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном объекте |
| ПК 1.3 | Осуществлять организационное обеспечение процессов монтажа, наладки и эксплуатации электрооборудования, автоматизации и роботизации технологических процессов на сельскохозяйственном объекте |

**В результате освоения профессионального модуля студент должен:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Код и наименование компетенции** | **Показатели освоения компетенции** |
| ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам | **Умения:** 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;  составлять план действия; определять необходимые ресурсы;  владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовывать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)  **Знания:** актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;  алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности |
| ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности | **Умения:** 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; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач.  **Знания:** номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств. |
| ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках | **Умения:** 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 объяснять свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы  **Знания:** правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности |
| ПК 1.1. Осуществляет монтаж, наладку и эксплуатацию электрооборудования | **Практический опыт:**  монтажа и наладки электрооборудования сельскохозяйственных предприятий;  эксплуатации электрооборудования сельскохозяйственных предприятий  **Умения:**  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;  проводить утилизацию и ликвидацию отходов электрического хозяйства;  читать электрические схемы и чертежи электрических аппаратов напряжением до 1000 В и выше  **Знания:**  правила технической эксплуатации электроустановок;  правила охраны труда на рабочем месте;  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;  назначение, устройство, принцип работы машин постоянного тока, трансформаторов, асинхронных машин и машин специального назначения; |
| ПК 1.2. Обеспечивать работу автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном объекте | **Практический опыт:**  вывода оборудования и допуска персонала к производству работ;  подготовки оперативных заявок для получения разрешения на ввод/вывод оборудования;  принятия мер против ошибочного включения/отключения работающего оборудования и устройств;  ввода в работу и проверки работы под напряжением/нагрузкой;  предварительной проверки заданных уставок и характеристик оборудования;  технического обслуживания оборудования в соответствии с требованиями завода-изготовителя, действующими нормами и правилами;  устранения дефектов и повреждений, осуществления ликвидации аварийного состояния оборудования  **Умения:**  вести техническую документацию в рамках эксплуатации АСУ;  пользоваться поверочной и измерительной аппаратурой;  осуществлять надзор за применяемыми технологиями производства работ и соблюдением правил безопасности;  контролировать соблюдение исполнителем работ требований промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда;  выполнять работы по восстановлению работоспособности оборудования  **Знания:**  технико-эксплуатационные характеристики, конструктивные особенности, режимы работы обслуживаемого оборудования;  технология автоматической обработки информации;  схема питания АСУ;  диагностическая аппаратура, методы и способы отыскания неисправностей;  устройство, работа модулей, блоков, узлов обслуживаемого оборудования |
| ПК 1.3. Осуществлять организационное обеспечение процессов монтажа, наладки и эксплуатации электрооборудования, автоматизации и роботизации технологических процессов на сельскохозяйственном объекте | **Практический опыт:**  составления планов работ по выполнению операций эксплуатации электрооборудования автоматизации и роботизации автоматизированных систем в сельском хозяйстве;  организации выполнения слесарно-механических, такелажных и грузоподъемных работ при монтаже и наладке электрооборудования, автоматизированных и роботизированных систем;  контроля результатов монтажа электрооборудования, автоматизированных и роботизированных систем;  разработки производственных заданий на выполнение работ по эксплуатации электрооборудования, автоматизации и роботизации технологических процессов;  инструктирования персонала по выполнению работ по эксплуатации электрооборудования, автоматизации и роботизации технологических процессов;  ведения учетно-отчетной документации выполнения работ по эксплуатации электрооборудования, автоматизации и роботизации технологических процессов  **Умения:**  формировать сетевые графики проведения технического обслуживания, ремонта и контроля технического состояния электрооборудования, средств автоматики, автоматизированных и роботизированных систем;  рассчитывать плановые показатели выполнения работ по монтажу, настройке и испытаниям электрооборудования, средств автоматизации и роботизации;  инструктировать персонал по выполнению производственных заданий по монтажу, настройке и испытаниям электрооборудования, средств автоматизации и роботизации;  контролировать выполнение на всех стадиях технологического процесса производственных заданий по монтажу, настройке и испытаниям электрооборудования, средств автоматизации и роботизации  **Знания:**  методы расчета экономической эффективности технологических операций по монтажу, настройке испытаниям электрооборудования, средств автоматизации и роботизации;  сменные показатели выполнения технологических операций по монтажу, настройке и испытаниям электрооборудования, средств автоматизации и роботизации;  требования к качеству выполнения технологических операций по монтажу, настройке и испытаниям электрооборудования, средств автоматизации и роботизации;  методы планирования, контроля и оценки качества выполнения технологических операций по монтажу, настройке и испытаниям электрооборудования, средств автоматизации и роботизации;  правила учета и отчетности при выполнении технологических операций по монтажу, настройке и испытаниям электрооборудования, средств автоматизации и роботизации;  требования охраны труда, санитарной и пожарной безопасности при эксплуатации электрооборудования, средств автоматизации и роботизации; |

**1.3. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля**

Всего часов –520 часов,

в том числе в форме практической подготовки: 228 ч.

Из них во взаимодействии с преподавателем: на освоение МДК –354 часов

на практики: учебную - 36 часов и производственную –72 часа***;***

на самостоятельную работу 40 часов;

на промежуточную аттестацию 18 часов

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**2.1. Структура профессионального модуля**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Коды профессиональных и общих компетенций | Наименования разделов профессионального модуля | Объем образовательной программы, часов | в т.ч. в форме практической  подготовки | Учебная нагрузка обучающихся, часов | | | | | | Практика | |
| во взаимодействии с преподавателем | | | | самостоятельная учебная работа, часов | промежуточная аттестация (экз), часов | учебная,часов | производственная  часов (если предусмотрена рассредоточенная практика) |
| всего, часов | в т.ч. лабораторные и практические занятия, часов | в т.ч., курсовой проект (работа),  часов | в т.ч. консультации,  час |
| ПК 1.1.  ОК 01, ОК 02, ОК 09 | Раздел 1. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования и осветительного оборудования | **198** | 60 | **180** | 60 |  | 2 | **12** | **6** |  |  |
| ПК 1.2.  ОК 01, ОК 02, ОК 09 | Раздел 2. Автоматизированные и роботизированные системы в АПК | **130** | 36 | **118** | 36 | 20 |  | **12** |  |  |  |
| ПК 1.3.  ОК 01, ОК 02, ОК 09 | Раздел 3. Организационное обеспечение деятельности по монтажу, наладки и эксплуатации объектов | **78** | 24 | **56** | 24 |  | 2 | **16** | **6** |  |  |
| ПК 1.1, ПК 1., ПК 1.3  ОК 01, ОК 02, ОК 09 | Учебная практика | **36** | 36 |  |  |  |  |  |  | **36** |  |
| ПК 1.1, ПК 1., ПК 1.3  ОК 01, ОК 02, ОК 09 | Производственная практика | **72** | 72 |  |  |  |  |  |  |  | **72** |
| Промежуточная аттестация (экзамен по модулю) | | **6** |  |  |  |  |  |  | **6** |  |  |
| **Всего часов по ПМ** | | **520** | 228 | **354** | 120 | 20 | 4 | **40** | **18** | **36** | **72** |

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)** | **Содержание учебного материала,**  **лабораторные работы и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовой проект** | **Объем часов / в том числе в форме практической подготовки, ч.** |
| **1** | **2** | **3** |
| **Раздел 1**. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования и осветительного оборудования |  | **198/60** |
| **МДК 01.01.** Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования и осветительного оборудования |  | **198/60** |
| **Тема 1.1.**  Общие вопросы монтажа электрооборудования | **Содержание** | **6** |
| Система нормативных документов. Проектная документация. | 2 |
| Управление электромонтажным производством. Основные этапы производства электромонтажных работ. | 2 |
| Подготовка производства электромонтажных работ. Организация и производство электромонтажных работ. | 2 |
| **Тема 1.2.**  Монтаж, наладка приборов освещения | **Содержание** | **14/8** |
| Оптическая область спектра электромагнитных колебаний. Основные понятия и определения. Величины и единицы измерения. | 2 |
| Источники излучения. Лампы накаливания. Принцип действия газоразрядных ламп низкого и высокого давления. Световые приборы. | 2 |
| Монтаж, наладка приборов освещения. Точечный метод расчета освещения. Расчет освещения методом светящихся линий. Схемы и условные обозначения. Чтение схем. | 2 |
| **В том числе практических занятий (в форме практической подготовки)** | **8/8** |
| Устройство и принцип действия различных типов источника света. | 2/2 |
| Оценка энергетической эффективности различных типов источников света. | 2/2 |
| Устройство и принцип действия источников оптического излучения. | 2/2 |
| Включение в сеть и исследование работы схем с источником света. | 2/2 |
| **Тема 1.3.**  Эксплуатация электрических машин | **Содержание** | **14/6** |
| Общие сведения об электрических машинах. | 2 |
| Электрические машины постоянного тока. | 2 |
| Электрические машины переменного тока. | 2 |
| Электродвигатели, применяемые в сельском хозяйстве. | 2 |
| **В том числе практических занятий (в форме практической подготовки)** | **6/6** |
| Исследование работы двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением. | 2/2 |
| Исследование работы трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором. | 2/2 |
| Построение векторных диаграмм. | 2/2 |
| **Тема 1.4.** Электропривод рабочих машин и агрегатов сельскохозяйственного производства | **Содержание** | **78/28** |
| Электропривод сельскохозяйственных машин. Использование электрической энергии в технологических процессах, основные направления интенсификации сельскохозяйственного производства. | 2 |
| Механика электропривода. Механические характеристики электродвигателей и рабочих машин. Уравнение движения электропривода и его анализ. | 2 |
| Переходные процессы в электроприводах, их виды и причины возникновения. Методы расчёта продолжительности пуска и торможения электропривода. | 2 |
| Потери мощности в установившемся и переходном режимах работы электропривода. Способы их снижения. Коэффициент мощности и КПД, и способы их повышения. | 2 |
| Нагрев и охлаждение электродвигателей. Нагрузочные диаграммы рабочих машин и двигателей. Номинальный режим работы электродвигателей. | 2 |
| Выбор электродвигателей по мощности при продолжительном, кратковременном режимах работы в условиях допустимого нагрева, обеспечения пуска, статической и динамической устойчивости. | 2 |
| Выбор электродвигателей по мощности при повторно-кратко временном режиме работы в условиях допустимого нагрева, обеспечения пуска, статической и динамической устойчивости. | 2 |
| Выбор электродвигателей по роду тока, уровню напряжения, по степени защиты от окружающей среды, способу монтажа, частоте вращения. | 2 |
| Особенности работы электропривода в сельскохозяйственном производстве. | 2 |
| Электропривод насосных установок. Приводные характеристики, режим работы. Расчёт мощности и выбор электродвигателя для привода насосных установок. | 2 |
| Особенности работы и управления насосных установок в функции уровня. | 2 |
| Электропривод вентиляционных и вентиляционно - отопительных установок. Приводные характеристики, режим работы. Расчёт мощности и выбор приводного электродвигателя. | 2 |
| Управление работой вентиляционных и вентиляционно – отопительных установок. Схемы управления. Комплекты оборудования. | 2 |
| Электропривод кормоприготовительных машин. Приводные характеристики. Выбор приводного электродвигателя. | 2 |
| Приводные характеристики стационарных транспортеров в животноводстве и птицеводстве.  Выбор электродвигателя для привода стационарных транспортеров. Комплексы оборудования, схемы управления. | 2 |
| Приводные характеристики мобильных электрифицированых транспортных механизмов. Выбор приводного электродвигателя. Комплекты оборудования, схемы управления. | 2 |
| Электропривод машин и установок для доения. Приводные характеристики вакуумных и молочных насосов. | 2 |
| Электропривод машин для первичной обработки молока. Приводные характеристики сепараторов с центробежной муфтой, высокочастотных, многоскоростных. | 2 |
| Электропривод машин и агрегатов в растениеводстве. Выбор электродвигателей для привода машин и агрегатов зерноочистительно – сушильных пунктов и комплексов. Комплекты оборудования, схемы управлениями. | 2 |
| Приводные характеристики и особенности работы грузоподъемных механизмов. Комплекты оборудования, схемы управления. | 2 |
| Приводные характеристики и особенности работы переносного электрифицированного инструмента. Выбор приводного электродвигателя. Комплекты оборудования, схемы управления. | 2 |
| Основные сведения по технологии электромонтажных операций электропривода с/х машин и агрегатов. | 2 |
| Технические условия и техническая документация при выполнении монтажных работ электрифицированных машин и агрегатов. | 2 |
| Выполнение работ по установке электродвигателей на фундаменте, салазках, раме, кронштейнах. Соединение двигателя с рабочей машиной. Выверка установки: соосность, центрование. Подключение к питающей сети. | 2 |
| Наладка электропривода перед пуском. Содержание и порядок проведения измерений и испытаний, сдача в работу. | 2 |
| **В том числе практических занятий (в форме практической подготовки)** | **28/28** |
| Расчет и построение механических характеристик трехфазного асинхронного электродвигателя | 2/2 |
| Расчёт времени пуска и торможения электропривода. Выбор электродвигателей по мощности. | 2/2 |
| Исследование типовых схем управления электроприводами в функции времени, тока, скорости. | 2/2 |
| Исследование устройств встроенной температурной защиты. | 2/2 |
| Исследование устройств защитного отключения. | 2/2 |
| Исследование автоматизированных электроприводов насосных установок. | 2/2 |
| Исследование автоматизированных электроприводов подъемно-транспортных механизмов. | 2/2 |
| Исследование электропривода сепараторов молока. | 2/2 |
| Определение потерь энергии в переходных режимах. Коэффициент мощности и способы повышения. | 2/2 |
| Расчет мощности и выбор электродвигателя для привода насосных установок. | 2/2 |
| Расчет мощности и выбор электродвигателя для привода вентиляционных установок. | 2/2 |
| Расчет мощности и выбор электродвигателей при продолжительном режиме работы с постоянной и переменной нагрузкой | 2/2 |
| Пуск асинхронного двигателя | 2/2 |
| Монтаж и наладка пускозащитной аппаратуры дистанционного управления с реверсированием трехфазного АД. | 2/2 |
| **Тема 1.5.**  Аппаратура управления электроприводом | **Содержание** | **18/6** |
| Аппаратура управления и защиты электродвигателей ручного и дистанционного управления. Аналоговые и дискретные элементы и устройства, микропроцессорные средства управления, их виды и устройство. | 2 |
| Выбор аппаратов управления и защиты. | 2 |
| Разомкнутые контактно-релейные системы управления. Схемы управления электроприводом в различных функциях. | 2 |
| Блокировочные связи и сигнализация в схемах. | 2 |
| Типовые схемы управления электрическими приводами. Замкнутые системы управления электроприводами. | 2 |
| Виды обратных связей. Системы автоматического регулирования положения электропривода. | 2 |
| **В том числе практических занятий (в форме практической подготовки)** | **6/6** |
| Коммутационная аппаратура ручного управления и автоматического управления | **2/2** |
| Расчет пускозащитной аппаратуры. | 2/2 |
| Бесконтактное управление электроприводом | 2/2 |
| **Тема 1.6.** Электротехнологии и электрический нагрев | **Содержание** | **48/12** |
| **Электрический нагрев** |  |
| Общие вопросы электротермии. Электрический нагрев. | 2 |
| Электронагрев сопротивлением: электроконтактный и электродный. Открытые и закрытые нагревательные элементы. | 2 |
| Электродуговой нагрев. Свойства электрической дуги. Устойчивость горения дуги, регулирование тока дуги. Требования к источникам питания. | 2 |
| Индукционный нагрев. Физические основы. Элементы установок. Индукторы. Проникновение в металл электромагнитного поля. Удельная поверхностная мощность и режимы. Использование тока промышленной частоты. | 2 |
| Диэлектрический нагрев. Физические основы. Удельная мощность передаваемая в материал. | 2 |
| Термоэлектрический, электронно-лучевой, лазерный нагрев. | 2 |
| Электрические водонагреватели и котлы: устройство, принцип работы, выбор, область применения. Энергосберегающие режимы и технологии. | 2 |
| Электротермические установки для создания микроклимата в животноводстве и птицеводстве. Параметры микроклимата в помещениях, системы и виды отопления. Оборудование систем общего отопления: электрокалориферные и приточно- вытяжные установки, теплоаккумулирующие установки с электрокотлами, кондиционеры воздуха. | 2 |
| Локальный электрообогрев молодняка животных и птицы. Классификация установок. Электрообогреваемые полы, коврики, брудеры, их устройство, методика определения основных параметров. | 2 |
| Комбинированные системы создания микроклимата. Регулирование параметров. Схемы управления работой установок. | 2 |
| Электрические инкубаторы. Параметры микроклимата инкубатора. Устройство, электрооборудование и схемы управления. | 2 |
| Электротермическое оборудование для сооружений защищённого грунта. Электрообогрев почвы в парниках и теплицах: его способы и виды. Электротермическая стерилизация грунта. | 2 |
| **Специальные виды электротехнологии** |  |
| Электротермическое оборудование сооружений для хранения с. х. продукции, режимы его работы в соответствии с требованиями технологий хранения. | 2 |
| Электротермические установки и оборудование в растениеводстве. Особенности их работы. Активное вентилирование зерна: вентилируемые закрома, бункера активного вентилирования зерна. | 2 |
| Электрическое поле и его характеристика. Силовое воздействие на заряженные частицы. Способы и устройства для электрической обработки газовых, жидких и твердых частиц | 2 |
| Электрические аэронизаторы, фильтры, аэрозольные установки: устройство, принцип работы, характеристики, назначение. Электронно- ионные технологии в растениеводстве: сепараторы зерна, предпосевная обработка семян, очистка от пыли. Устройство, принцип работы, характеристики. | 2 |
| Источники высокого напряжения для установок ЭИТ. Электроплазмолиз растительной ткани. Установки для электрической обработки жидкостей, влажных кормов, почвы, навоза: устройство, принцип работы, схемы управления, источники питания. Электроимпульсные технологии, их параметры и характеристики. Электроизгороди: устройство, принцип работы, характеристики, управление работой, область применения. | 2 |
| Электроэрозионные установки для обработки металла: устройство, принцип работы, характеристики, область применения. Свойства и проявление ультразвука. Ультразвуковые технологические установки и их применение в с.х.производстве. Магнитная обработка материалов. Применение магнитного поля для воздействия на семена, растения, животных. Электромагнитные установки для очистки семян и кормов, обработки воды: устройство, принцип работы, характеристики, схемы управления. | 2 |
| **В том числе практических занятий (в форме практической подготовки)** | **12/12** |
| Изучение устройства и исследование работы проточных электрических водонагревателей. | 2/2 |
| Выбор электрокалориферных установок | 2/2 |
| Исследование работы вулканизатора | 2/2 |
| Проведение испытаний и пуско- наладочных работ на электротермических установках систем горячего водоснабжения и отопления. | 2/2 |
| Ультразвуковая обработка материала. | 2/2 |
| Проведение профилактических измерений и испытаний на установках специальных видов электротехнологий и источников ВН. Оформление протоколов испытаний и измерений. | 2/2 |
| **Консультации** | | **2** |
| **Промежуточная аттестация (экзамен)** | | **6** |
| **Самостоятельная работа обучающихся при изучении раздела 1 ПМ01**  Составление сравнительной таблицы «Режимы работы трехфазных асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором».  Доклад «Современная ПЗА для управления и защиты трехфазными асинхронными двигателями с короткозамкнутым ротором».  Опорный конспект «Технологические особенности работы электропривода в сельскохозяйственном производстве». Составление сравнительной таблицы «Особенности работы и конструкции, достоинства и недостатки насосных установок различного типа».  Доклад «Нагрев сопротивлением».  Опорный конспект по теме «Электроимпульсная техника». | | **12** |
| **Раздел 2.** Автоматизированные и роботизированные системы в АПК |  | **130/36** |
| **МДК 01.02.** Автоматизированные и роботизированные системы в АПК |  | **130/36** |
| **Тема 2.1.**  Основы автоматики | **Содержание** | **24/10** |
| Основные элементы автоматики. Ручное и автоматическое управление объектами автоматики | 2 |
| Характеристики элементов автоматики. Схемы и классификация автоматических систем. | 2 |
| Датчики сопротивления и их виды. Датчики температуры, давления, расхода. Релейные элементы автоматики | 2 |
| Логические устройства автоматики. Исполнительные механизмы. | 2 |
| Технические средства автоматики. Объекты автоматического управления. | 2 |
| Устойчивость автоматических систем управления. Качество переходных процессов управления в автоматической системе. | 2 |
| Автоматические регуляторы. Структура систем автоматического регулирования | 2 |
| **В том числе практических занятий (в форме практической подготовки)** | **10/10** |
| Определение основных параметров потенциометрического и термоэлектрического датчиков | 2/2 |
| Автоматические регуляторы непрерывного и дискретного действия. | 2/2 |
| Преобразователи систем автоматического контроля. | 2/2 |
| Различные типы датчиков | 2/2 |
| Системы автоматического регулирования | 2/2 |
| **Тема 2.2.**  Роботизация производственных процессов | **Содержание** | **8/2** |
| Производственные процессы, их роботизация. Промышленные роботы как одно из средств автоматизации производственных процессов. | 2 |
| Роботизированная технологическая линия. | 2 |
| Роботизированный технологический комплекс, его состав, устройство управления, устройства оснащения. | 2 |
| **В том числе практических занятий (в форме практической подготовки)** | **2/2** |
| Технологические процессы автоматизированной роботизированной механической обработки и сборки | 2/2 |
| **Тема 2.3.**  Электронная  техника | **Содержание** | **22/12** |
| Электроника и этапы ее развития. Электронные лампы и физические процессы в них. | 2 |
| Полупроводниковые приборы и физические процессы в них. | 2 |
| Биполярные транзисторы – устройство и принцип работы. Влияние частоты и температуры на свойства биполярных транзисторов. | 2 |
| Электронные усилители. Интегральные микросхемы и их разновидности. | 2 |
| Фотоэлектронные приборы. Фотоэлементы с внешним фотоэффектом | 2 |
| **В том числе практических занятий (в форме практической подготовки)** | **12** |
| Исследование типов контактов между полупроводниками: металл – полупроводник, полупроводники одного типа | 2 |
| Полупроводниковый диод | 2 |
| Электронные выпрямители | 2 |
| Устройство и принцип работы фотодиода | 2 |
| Устройство и принцип работы светодиода | 2 |
| Характеристики аналоговых и цифровых (дискретных) сигналов | 2 |
| **Тема 2.4.**  Основы автоматизации сельскохозяйственного производства | **Содержание** | **42/12** |
| Автоматизация хранилищ сельскохозяйственной продукции. | 2 |
| Автоматизация вентиляционных и отопительных установок. | 2 |
| Автоматизация водоснабжения животноводческих ферм. | 2 |
| Автоматизация процесса нагрева воды. | 2 |
| Автоматизация кормления. | 2 |
| Автоматизация дозирования корма и учета продукции. | 2 |
| Автоматизация технологических процессов в птицеводстве. | 2 |
| Развитие автоматизации технологических процессов в растениеводстве. | 2 |
| Способы обогрева защищенного грунта. | 2 |
| Автоматическое управление температурой воздуха и почвы | 2 |
| Автоматизация теплиц. САУ температурным режимом в блочных теплицах | 2 |
| САУ микроклиматом в ангарных теплицах. | 2 |
| САУ влажностью воздуха и почвы. | 2 |
| Автоматизация технологических процессов ремонта с/х техники. | 2 |
| Определение устойчивости и качества работы АСУ. | 2 |
| **В том числе практических занятий (в форме практической подготовки)** | **12/12** |
| Автоматическое управление траекторией движения мобильных агрегатов | 2/2 |
| Минимизация логических функций; изображение на релейно-контактных элементах системы управления, на бесконтактных элементах релейно-контактных схем | 2/2 |
| Анализ работы задающих и сравнивающих устройств автоматики | 2/2 |
| Определение динамической характеристики системы автоматического управления | 2/2 |
| Автоматизация режимов при хранении картофеля и овощей | 2/2 |
| Системы автоматического контроля и защиты | 2/2 |
| **Контрольная работа** | | **2/2** |
| **Обязательная аудиторная нагрузка по курсовому проекту** | | **20** |
| **Тематика курсовых проектов:** 1. Автоматизация мобильной установки УФ облучения в свинарнике на 75 голов  2. Автоматизация навозоуборочного транспортера типа ТСН – 160 в коровнике на 75 голов  3. Автоматизация установки УФ облучения с программным количеством проходов в свинарнике на 75 голов  4. Автоматизация обкаточно – тормозного стенда в ремонтной мастерской  5. Автоматизация мобильного кормораздатчика типа КЭС – 1,7 в свинарнике на 150 голов  6. Автоматизация башенной насосной установки с контролем по уровню на животноводческой ферме на 400 голов  7. Автоматизация установки комбинированного обогрева в свинарнике на 100 голов  8. Автоматизация нагрева воды в системе автопоения животных в телятнике на 100 голов  9. Автоматизация двухагрегатной башенной установки животноводческой фермы на 420 голов  10. Автоматизация комбинированной навозоуборочной установки в коровнике на 200 голов  11. Автоматизация мобильного кормораздатчика типа КС – 1,5 в свинарнике на 150 голов  12. Автоматизация децентрализованной электрокотельной в свинарнике на 200 голов  13. Автоматизация установки УФ облучения и ИК обогрева в телятнике на 100 голов  14. Автоматизация холодильной установки типа МХУ-8 в коровнике на 200 голов  15. Автоматизация электродного водонагревателя типа ЭПЗ в телятнике на 200 голов  16. Автоматизация электрокалориферной установки типа СФОЦ в телятнике на 200 голов  17. Автоматизация навозоуборочного транспортера ТСН – 3,0Б в телятнике на 150 голов  18. Автоматизация электродного котла типа КЭВ в свинарнике на 150 голов  19. Автоматизация башенной насосной установки с контролем по давлению на животноводческой ферме на 550 голов  20. Автоматизация установки активного вентилирования зерна на зернотоке  21. Автоматизация стационарного кормораздаточного транспортера ТВК – 80 в коровнике на 100 голов  22. Автоматизация мобильной установки УФ облучения типа УО – 4 в свинарнике на 100 голов  23. Автоматизация кормоприготовительной машины на ферме КРС на 600 голов  24. Автоматизация пленочной теплицы площадью 75 кв. м.  25. Автоматизация теплогенератора типа ТГ в телятнике на 200 голов  26.Автоматизация микроклимата в коровнике на 200 голов с регулированием по двум параметрам | |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся при изучении раздела 2 ПМ01**  Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам, составление отчётов по выполненным лабораторным работам и практическим занятиям, подготовка к защите отчётов по ним.  Подготовка реферата на тему «Роботизация технологических процессов в сельском хозяйстве»  Работа по оформлению пояснительной записки и графической части курсового проекта согласно варианту задания | | 12 |
| **Раздел 3.** Организационное обеспечение деятельности по монтажу, наладки и эксплуатации объектов |  | **78/24** |
| **МДК 01.03.**  Организационное обеспечение деятельности по монтажу, наладки и эксплуатации объектов |  | **78/24** |
| **Тема 3.1.** Производственная и организационная структура предприятия | **Содержание** | **4/2** |
| Принципы организации производства. Техническая подготовка производства. Организация производственной инфраструктуры. Организационная структура управления предприятием | 2 |
| **В том числе практических занятий (в форме практической подготовки)** | **2/2** |
| Расчет производственного цикла. Построение сетевого графика. | 2/2 |
| **Тема 3.2.**  Организация труда на предприятии | **Содержание** | **10/4** |
| Организация труда на предприятии: разделение труда, кооперация труда, организация и обслуживание рабочих мест. | 2 |
| Техническое нормирование труда: значение и содержание. Классификация затрат рабочего времени. Виды норм. Методы установления норм времени. Фотография рабочего дня. Хронометраж. | 2 |
| Производительность труда. Проектирование производственных норм. | 2 |
| **В том числе практических занятий (в форме практической подготовки)** | **4/4** |
| Расчет производительности труда. | 4/4 |
| **Тема 3.3.**  Контроль качества выполнения электромонтажных работ | **Содержание** | **10/4** |
| Качество продукции и ее показатели. Карта технического уровня и качества продукции (работ, услуг). Управление качеством продукции (работ, услуг). Организация контроля качества продукции на предприятии. Конкурентоспособность продукции. Проведение корректирующих действий | 2 |
| Национальная, региональная и международная системы стандартизации. Система органов и служб стандартизации в РФ. Категории и виды стандартов, действующих в РФ. | 2 |
| Сертификация Законодательная база сертификации в РФ. Порядок проведения сертификации | 2 |
| **В том числе практических занятий (в форме практической подготовки)** | **4/4** |
| Расчет показателей качества продукции | 2/2 |
| Порядок проведения сертификации | 2/2 |
| **Тема 3.4.** Организационные основы производства | **Содержание** | **8/4** |
| Организация: понятие и основные признаки. Формы предприятий. Классификация организаций по отраслевому признаку, экономическому назначению, уровню специализации, размерам. | 2 |
| Организационно-правовые формы хозяйствования: хозяйственные товарищества, хозяйственные общества, производственные кооперативы, государственные и муниципальные унитарные предприятия. Основные характеристики и принципы функционирования. | 2 |
| **В том числе практических занятий (в форме практической подготовки)** | **4/4** |
| Определение размера и структуры предприятия | 2/2 |
| Определение специализации сельскохозяйственного производства. | 2/2 |
| **Тема 3.5.**  Ресурсы предприятия | **Содержание** | **18/8** |
| Материально техническая база предприятия. Основные понятия и классификация материально – технических ресурсов. | 2 |
| Основные средства организации. | 2 |
| Оборотные средства организации. | 2 |
| Трудовые ресурсы организации, нормирование и оплата труда. | 2 |
| Производственная программа и производственная мощность организации. Основы логистики предприятия. Маркетинговая деятельность организации. | 2 |
| **В том числе практических занятий (в форме практической подготовки)** | **8/8** |
| Оценка и амортизация основных средств. | 4/4 |
| Расчет показателей использования оборотных средств. | 2/2 |
| Расчет повременной и сдельной форм оплаты труда. | 2/2 |
| **Тема 3.6.**  Управление безопасностью труда | **Содержание** | **4/2** |
| Правовые, нормативные и организационные основы безопасности труда. Экономические механизмы управления безопасностью труда. Система управления охраной труда и менеджмента производственной безопасности и здоровья работников. | 2 |
| **В том числе практических занятий (в форме практической подготовки)** | **2/2** |
| Организация рабочего места в соответствии с правилами техники безопасности. | 2/2 |
| Консультации | | 2 |
| Промежуточная аттестация (экзамен) | | 6 |
| **Самостоятельная работа обучающихся при изучении раздела 3 ПМ01**  **Вид деятельности:** Познавательная деятельность – работа с источниками информации:  учебными, периодическими изданиями, Интернет-ресурсами.  **Задание по теме 3.2.** Подготовить сообщение на одну из тем:  1. Способы изучения затрат рабочего времени.  2. Принципы нормирования труда.  **Задание по теме 3.4.** Подготовить презентацию на тему:  1. Отличительные особенности организационно-правовых форм предприятий.  **Задание по теме 3.5.** Подготовить презентацию на тему:  1.Формы и системы оплаты труда.  **Задание по теме 3.5.** Подготовить сообщение на тему:  1. Виды основных фондов сельскохозяйственных предприятий, показатели обеспеченности и эффективности их использования.  **Задание по теме 3.6.** Подготовить презентацию на тему:  1. Основные элементы, функции и принципы организации труда в соответствии с правилами техники безопасности. | | **16** |
| **Учебная практика**  **Виды работ**  Общие сведения о монтаже внутренней проводки. Порядок маркировки жил проводов и кабелей. Безопасность труда. Монтаж внутренних электрических проводок. Монтаж осветительных установок  Монтаж, наладка и эксплуатация электрического привода машин, механизмов, агрегатов, установок производственного назначения в животноводстве, растениеводстве, подсобных производств  Организация работ при выполнении технического обслуживания и ремонта оборудования и средств автоматизации  Техническое обслуживание и ремонт пусковой, защитной аппаратуры и распределительных устройств напряжением до 1000 В  Техническое обслуживание и ремонт установок для создания микроклимата | | **36/36** |
| Производственная практика  Виды работ  Вводный инструктаж по технике безопасности, охране труда, противопожарной безопасности. Инструктаж на рабочем месте. Изучение должностной инструкции по профессии.  Подготовка рабочего места и инструмента для выполнения работ по техническому обслуживанию и профилактическому ремонту электрооборудования электрифицированных машин и агрегатов, внутренних и наружных электрических сетей и трансформаторных подстанций, средств автоматизации.  Оконцевание проводов и кабелей. Монтаж внутренних электрических проводок и кабелей, тросовых и струнных электропроводок, наружных электропроводок на скобах, клицах, роликах. Монтаж и наладка оборудования внутреннего и наружного освещения.  Монтаж системы заземления, грозозащиты и молниеотводов.  Монтаж электродвигателей и электропривода в условиях сельскохозяйственного производства. Эксплуатация и подбор электропривода для основных сельскохозяйственных машин и установок.  Монтаж и наладка шкафов управления и вторичных цепей, станций управления сельскохозяйственной техники.  Монтаж наладка и эксплуатация электротехнических установок вентиляции, оборудования электроотопления.  Монтаж и наладка дифференцированной защиты линий, газовой защиты ТП, защиты ТП от перегрузок  Монтаж, обслуживание и ремонт станций управления кормоприготовительным агрегатом, измельчителем кормов, транспортёром для уборки навоза.  Монтаж, обслуживание и ремонт станций управления оборудованием для доения коров и для первичной обработки молока.  Монтаж, обслуживание и ремонт станции управления оборудованием для водонагревателя.  Монтаж, обслуживание и ремонт станции управления оборудованием для установок инфракрасного и ультрафиолетового облучения.  Разработка мероприятий по приемке и складированию материалов, конструкций, по рациональному использованию строительных машин и энергетических установок, транспортных средств. Организация подготовки электромонтажных работ. Составление графиков проведения электромонтажных, эксплуатационных, ремонтных и пуско-наладочных работ  Подведение итогов практики, оформление документации. | | **72/72** |
| **Промежуточная аттестация (экзамен по модулю)** | | **6** |
| **Всего** | | **520/228** |

**Промежуточная аттестация**

По профессиональному модулю – экзамен в 5 семестре;

По МДК01.01 «Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования и осветительного оборудования» – экзамен в 3 семестре;

По МДК01.02 «Автоматизированные и роботизированные системы в АПК» – дифференцированный зачет в 5 семестре

По МДК01.03 «Организационное обеспечение деятельности по монтажу, наладки и эксплуатации объектов» – экзамен в 5 семестре

Учебная практика – комплексный дифференцированный зачет в 5 семестре;

Производственная практика – комплексный дифференцированный зачет в 5 семестре.

**3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

**3.1. Образовательные технологии**

3.1.1. При реализации различных видов учебных занятий по ПМ01 используются следующие образовательные технологии:

|  |  |
| --- | --- |
| Вид занятия | Используемые образовательные технологии |
| Теоретическое обучение (ТО) | Информационно-коммуникационные (ИКТ) |
| Практические занятия (ПЗ) | Информационно-коммуникационные (ИКТ), проектная технология, элементы технологии проблемного обучения |

3.1.2. При преподавании ПМ 02 используются следующие активные формы проведения занятий по видам аудиторных занятий:

|  |  |
| --- | --- |
| Вид занятия | Используемые активные формы проведения занятий |
| Теоретическое обучение (ТО) | Разбор производственных ситуаций, лекции – визуализации |
| Практические занятия (ПЗ) | Деловые игры, метод проектов, разбор производственных ситуаций |

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

Реализация программы модуля предполагает наличие кабинета социально- экономических дисциплин, учебных лабораторий электропривода сельскохозяйственных машин и оборудования животноводческих комплексов и механизированных ферм;

светотехники;

монтажа, эксплуатации, наладки и ремонта электрооборудования;

автоматизации технологических процессов и систем автоматического управления;

электромонтажного полигона, библиотеки и читального зала с выходом в сеть Интернет.

Оборудование кабинета социально – экономических дисциплин:

по количеству обучающихся:

-посадочные места;

-комплект учебно- методической документации;

на кабинет:

- рабочее место преподавателя;

- годовые отчеты сельскохозяйственных предприятий разных форм собственности.

Технические средства обучения:

- калькуляторы;

- переносной мультимедиа - проектор;

- переносной ноутбук ASUS.

Оборудование лабораторий и рабочих мест лабораторий:

1.**«Электропривода сельскохозяйственных машин и оборудования животноводческих комплексов и механизированных ферм»:**

по количеству обучающихся:

- посадочные места;

- комплект учебно-методической документации;

на лабораторию:

- испытательные стенды электроприводов с ручным и автоматическим управлением;

- комплект плакатов

- технические средства обучения: мультимедиапроектор, ПК, экран.

2.**«Светотехники»:**

по количеству обучающихся:

- посадочные места;

- комплект учебно-методической документации;

на лабораторию:

- лабораторные столы и стенды с комплектом контрольно - измерительных приборов;

- осветительные и облучающие установки с.х. назначения;

- установки электротехнологий с.х.назначения;

- комплект плакатов.

3. **«Монтажа, эксплуатации, наладки и ремонта электрооборудования»**:

по количеству обучающихся:

- посадочные места;

- комплект учебно-методической документации;

на лабораторию:

- лабораторные столы с комплектом контрольно-измерительных приборов и испытательных стендов;

- щиты, станции управления технологическими установками сельскохозяйственного назначения;

- комплект плакатов

4. **«Автоматизации технологических процессов и систем автоматического управления»**:

по количеству обучающихся:

- посадочные места;

- комплект учебно-методической документации;

на лабораторию:

- автоматизированные рабочие места студентов;

- методические пособия;

- комплект плакатов;

- лабораторное оборудование.

**Электромонтажный полигон:**

- оборудование и оснастка для производства электромонтажных и ремонтных работ, а также работ, проводимых в порядке технической эксплуатации электрифицированных и автоматических систем управления технологическими процессами;

- инструменты, изделия, электроизмерительные приборы и приспособления для производства электромонтажных и ремонтных работ, а также работ, проводимых в порядке технической эксплуатации электрифицированных и автоматических систем управления технологическими процессами;

- средства индивидуальной защиты, обеспечивающие безопасное производство монтажных, ремонтных работ

Реализация программы модуля предполагает обязательную учебную практику, которую рекомендуется проводить концентрированно**.** Реализация программы модуля предполагает обязательную производственную практику.

**3.3. Информационное обеспечение обучения**

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

**Литература**

**Для обучающихся**

**Основные источники**

1. Автоматизация технологических процессов и производств : учеб. пособие / А.А. Иванов. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2018. — 224 с. - Режим доступа: [http://znanium.com/ catalog/product/946200](http://znanium.com/%20catalog/product/946200)

2. Алексунин, В. А. Маркетинг: учебник / В. А. Алексунин. — 6-е изд., стер. — Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2019. - 214 с. Текст: электронный: <https://znanium.com/catalog/product/1091798>

3. Гальперин, М. В. Электронная техника: учебник / М.В. Гальперин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 352 с. — Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/1031599>

4 Герасимова, Е. Б. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие / Е.Б. Герасимова, Б.И. Герасимов. — 2-е изд. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2022. — 224 с. — (Среднее профессиональное образование). - Текст: электронный: <https://znanium.com/catalog/product/1817037>

5. Грунтович, Н. В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования: учебное пособие / Н.В. Грунтович. — Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2021. — 271 с. — (Среднее профессиональное образование). – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1220172>

6. Ившин, В. П. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами: учебник / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин. — Москва: ИНФРА-М, 2019.— 402 с. – режим доступа: [https://new.znanium.com/catalog/ product/982404](https://new.znanium.com/catalog/%20product/982404)

7. Макаров, А. Н. Электротехнологические установки: учебное пособие / А. Н. Макаров, А. Ю. Соколов. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 288 с. –Режим доступа: https://znanium.com/catalog/product/1836532

8. Москаленко, В. В. Электрический привод: учебник / В.В. Москаленко. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 364 с. — (Среднее профессиональное образование). – Режим доступа: https://znanium.com/catalog/product/1190675

9. Организация и нормирование труда: учеб. пособие / В.Б. Бычин, Е.В. Шубенкова, С.В. Малинин. — М.: ИНФРА-М, 2019. — 248 с.- Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/991802>

10. Организация производства и управление предприятием: учебник / под ред. О.Г. Туровца. — 3-е изд. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 506 с. — (Среднее профессиональное образование). - Текст: электронный: <https://znanium.com/catalog/product/1841093>

11. Сибикин, Ю. Д. Справочник электромонтажника: учебное пособие / Ю.Д. Сибикин. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 412 с. — Режим доступа: [https://new.znanium.com/ catalog/product/1079345](https://new.znanium.com/%20catalog/product/1079345)

12. Славинский, А. К. Электротехника с основами электроники: учебное пособие / А.К. Славинский, И.С. Туревский. — Москва: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2020. — 448 с. — Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/1090059>

13. Технические средства автоматизации и управления : учеб. пособие / О.В. Шишов. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 396 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: http://new.znanium.com]. — (Среднее профессиональное образование). - Текст : электронный. : <http://znanium.com/catalog/product/1021825>

14. Фридман, А. М. Экономика организации: учебник / А.М. Фридман. — Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2022. — 239 с. — (Среднее профессиональное образование). - Текст: электронный: <https://znanium.com/catalog/product/1850707>

15. Шеховцов, В. П. Электрическое и электромеханическое оборудование: учебник / В.П. Шеховцов. — 3-е изд. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 407 с. — Режим доступа: https://new.znanium. com/catalog/product/1080668

16. Шеховцов, В. П. Расчет и проектирование ОУ и электроустановок промышленных механизмов: учебное пособие / В.П. Шеховцов. — 2-е изд. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. — 352 с. — (Среднее профессиональное образование). – Режим доступа: https://znanium.com/catalog/product/1224468

17. Щербаков, Е. Ф. Электрические аппараты: учеб. пособие / Е.Ф. Щербаков, Д.С. Александров. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. — 303 с. — Режим доступа: [https://new.znanium.com/catalog/ product/1019416](https://new.znanium.com/catalog/%20product/1019416)

**Дополнительные источники**

1. Васильев, Б. Ю. Электропривод. Энергетика электропривода: учебник / Б. Ю. Васильев. - Москва: СОЛОН-Пресс, 2020. - 268 с. – Режим доступа: https://znanium.com/catalog/product/1858812

2. Маркетинг: учеб. пособие / Б.И. Герасимов, В.В. Жариков, М.В. Жарикова. — 2-е изд. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2018. — 320 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/977930>

3. Метрология, стандартизация, сертификация: учебное пособие / А.И. Аристов, В.М. Приходько, И.Д. Сергеев, Д.С. Фатюхин. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 256 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - Текст: электронный.: <https://znanium.com/catalog/product/1818537>

4. Петрова, А. М. Автоматическое управление: учебное пособие / А.М. Петрова. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020. — 240 с. — Режим доступа: [https://new.znanium.com/catalog/ product/ 1063695](https://new.znanium.com/catalog/%20product/%201063695)

5. Поляков, А. Е. Электрические машины, электропривод и системы интеллектуального управления электротехническими комплексами: учебное пособие / А.Е. Поляков, А.В. Чесноков, Е.М. Филимонова. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. — 224 с. — (Среднее профессиональное образование).- Режим доступа: https://znanium.com/catalog/product/1209815

6. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. — 3-е изд. — Москва: ИНФРА - М, 2022. — 144с. – Режим доступа: <https://znanium>.сom /catalog/product/1860810

7. Тушканов, М. П. Организация сельскохозяйственного производства: учебник / М. П. Тушканов, С. И. Грядов, А. К. Пастухов [и др.]; под ред. М. П. Тушканова, Ф. К. Шакирова. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 292 с. — (Среднее профессиональное образование). - Текст: электронный.: <https://znanium.com/catalog/product/1086027>

8. Хорольский В.Я. Эксплуатация электрооборудования. Задачник: учебное пособие / В.Я. Хорольский, М.А. Таранов, Ю.А. Медведько. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА - М, 2022. — 176с. — (Среднее профессиональное образование). – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1760790>

9. Шеховцов, В. П. Справочное пособие по электрооборудованию и электроснабжению: учебное пособие / В.П. Шеховцов. — 3-е изд. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 136 с. — Режим доступа: [https://new.znanium.com/catalog/ product/1090082](https://new.znanium.com/catalog/%20product/1090082)

**Для преподавателей**

**Основные источники**

1. Автоматизация технологических процессов и производств : учеб. пособие / А.А. Иванов. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2018. — 224 с. - Режим доступа: [http://znanium.com/ catalog/product/946200](http://znanium.com/%20catalog/product/946200)

2. Алексунин, В. А. Маркетинг: учебник / В. А. Алексунин. — 6-е изд., стер. — Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2019. - 214 с. Текст: электронный: <https://znanium.com/catalog/product/1091798>

3. Гальперин, М. В. Электронная техника: учебник / М.В. Гальперин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 352 с. — Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/1031599>

4. Герасимова, Е. Б. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие / Е.Б. Герасимова, Б.И. Герасимов. — 2-е изд. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2022. — 224 с. — (Среднее профессиональное образование). - Текст: электронный: <https://znanium.com/catalog/product/1817037>

5. Грунтович, Н. В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования: учебное пособие / Н.В. Грунтович. — Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2021. — 271 с. — (Среднее профессиональное образование). – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1220172>

6. Ившин, В. П. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами: учебник / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин. — Москва: ИНФРА-М, 2019.— 402 с. – режим доступа: [https://new.znanium.com/catalog/ product/982404](https://new.znanium.com/catalog/%20product/982404)

7. Макаров, А. Н. Электротехнологические установки: учебное пособие / А. Н. Макаров, А. Ю. Соколов. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 288 с. –Режим доступа: https://znanium.com/catalog/product/1836532

8. Москаленко, В. В. Электрический привод: учебник / В.В. Москаленко. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 364 с. — (Среднее профессиональное образование). – Режим доступа: https://znanium.com/catalog/product/1190675

9. Организация и нормирование труда: учеб. пособие / В.Б. Бычин, Е.В. Шубенкова, С.В. Малинин. — М.: ИНФРА-М, 2019. — 248 с.- Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/991802>

10. Организация производства и управление предприятием: учебник / под ред. О.Г. Туровца. — 3-е изд. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 506 с. — (Среднее профессиональное образование). - Текст: электронный: <https://znanium.com/catalog/product/1841093>

11. Сибикин, Ю. Д. Справочник электромонтажника: учебное пособие / Ю.Д. Сибикин. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 412 с. — Режим доступа: [https://new.znanium.com/ catalog/product/1079345](https://new.znanium.com/%20catalog/product/1079345)

12. Технические средства автоматизации и управления : учеб. пособие / О.В. Шишов. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 396 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: http://new.znanium.com]. — (Среднее профессиональное образование). - Текст : электронный. : <http://znanium.com/catalog/product/1021825>

13. Фридман, А. М. Экономика организации: учебник / А.М. Фридман. — Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2022. — 239 с. — (Среднее профессиональное образование). - Текст: электронный: <https://znanium.com/catalog/product/1850707>

14. Шеховцов, В. П. Электрическое и электромеханическое оборудование: учебник / В.П. Шеховцов. — 3-е изд. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 407 с. — Режим доступа: https://new.znanium. com/catalog/product/1080668

15. Шеховцов, В. П. Расчет и проектирование ОУ и электроустановок промышленных механизмов: учебное пособие / В.П. Шеховцов. — 2-е изд. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. — 352 с. — (Среднее профессиональное образование). – Режим доступа: https://znanium.com/catalog/product/1224468

16. Щербаков, Е. Ф. Электрические аппараты: учеб. пособие / Е.Ф. Щербаков, Д.С. Александров. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. — 303 с. — Режим доступа: [https://new.znanium.com/catalog/ product/1019416](https://new.znanium.com/catalog/%20product/1019416)

**Дополнительные источники**

1. Васильев, Б. Ю. Электропривод. Энергетика электропривода: учебник / Б. Ю. Васильев. - Москва: СОЛОН-Пресс, 2020. - 268 с. – Режим доступа: https://znanium.com/catalog/product/1858812

2. Маркетинг: учеб. пособие / Б.И. Герасимов, В.В. Жариков, М.В. Жарикова. — 2-е изд. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2018. — 320 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/977930>

3. Метрология, стандартизация, сертификация: учебное пособие / А.И. Аристов, В.М. Приходько, И.Д. Сергеев, Д.С. Фатюхин. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 256 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - Текст: электронный.: <https://znanium.com/catalog/product/1818537>

4. Онищенко, Г. Б. Силовая электроника. Силовые полупроводниковые преобразователи для электропривода и электроснабжения : учеб. пособие / Г.Б. Онищенко, О.М. Соснин. — Москва: ИИНФРА-М, 2020. — 122 с. - Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/1044516>

5. Петрова, А. М. Автоматическое управление: учебное пособие / А.М. Петрова. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020. — 240 с. — Режим доступа: [https://new.znanium.com/catalog/ product/ 1063695](https://new.znanium.com/catalog/%20product/%201063695)

6. Поляков, А. Е. Электрические машины, электропривод и системы интеллектуального управления электротехническими комплексами: учебное пособие / А.Е. Поляков, А.В. Чесноков, Е.М. Филимонова. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. — 224 с. — (Среднее профессиональное образование).- Режим доступа: https://znanium.com/catalog/product/1209815

7. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. — 3-е изд. — Москва: ИНФРА - М, 2022. — 144с. – Режим доступа: <https://znanium>.сom /catalog/product/1860810

8. Славинский, А. К. Электротехника с основами электроники: учебное пособие / А.К. Славинский, И.С. Туревский. — Москва: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2020. — 448 с. — Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/1090059>

9. Тушканов, М. П. Организация сельскохозяйственного производства: учебник / М. П. Тушканов, С. И. Грядов, А. К. Пастухов [и др.]; под ред. М. П. Тушканова, Ф. К. Шакирова. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 292 с. — (Среднее профессиональное образование). - Текст: электронный.: <https://znanium.com/catalog/product/1086027>

10. Хорольский В.Я. Эксплуатация электрооборудования. Задачник: учебное пособие / В.Я. Хорольский, М.А. Таранов, Ю.А. Медведько. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА - М, 2022. — 176с. — (Среднее профессиональное образование). – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1760790>

11. Шеховцов, В. П. Справочное пособие по электрооборудованию и электроснабжению: учебное пособие / В.П. Шеховцов. — 3-е изд. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 136 с. — Режим доступа: [https://new.znanium.com/catalog/ product/1090082](https://new.znanium.com/catalog/%20product/1090082)

**Интернет – ресурсы (для обучающихся и для преподавателей)**

1. Административно-управленческий портал. [Электронный ресурс] / AUP.Ru,  -  Режим доступа: <http://www.aup.ru/> (Дата последнего доступа: 02.08.2023)

2. Вся электрика от А до Я. [Электронный ресурс] // [сайт] / Компания 21 век – 220В. – Режим доступа: <http://www.21vek-220v.ru> (Дата последнего доступа: 02.08.2023)

3. Журнал Современные технологии автоматизации. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.cta.ru> (Дата последнего доступа: 02.08.2023)

4. Мегалекции. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://megalektsii.ru/s35045t6.html> (Дата последнего доступа: 02.08.2023)

5. Новости электротехники. Информационно – справочное издание [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.news.elteh.ru> (Дата последнего доступа: 02.08.2023)

6. Школа для электрика все секреты мастерства [Электронный ресурс] **/**  Источник информации: [Школа для электрика: электротехника и электроника](http://electricalschool.info). Статьи, советы, полезная информация. – Режим доступа: <http://electricalschool.info> (Дата последнего доступа: 02.08.2023)

7. Электронная электротехническая библиотека [Электронный ресурс] // [сайт] – Режим доступа: <http://electrolibrary.info> (Дата последнего доступа: 02.08.2023)

8. Электропривод. Разработка и производство шаговых, вентильных, коллекторных электроприводов. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://electroprivod.ru> (Дата последнего доступа: 02.08.2023)

**3.4. Организация образовательного процесса**

Освоению данного профессионального модуля должно предшествовать изучение следующих дисциплин общепрофессионального цикла: «Инженерная графика», «Техническая механика», «Основы электротехники», «Материаловедение», «Электротехнические материалы», «Метрология, стандартизация и подтверждение качества», «Охрана труда», профессиональных модулей ПМ.02 «Энергообеспечение сельскохозяйственных предприятий». Максимальный объем аудиторной учебной нагрузки при очной форме обучения составляет 36 часов в неделю.

Продолжительность учебных занятий составляет 90 минут (2 академических часа).

Учебная и производственная практики проводятся при освоении студентами профессиональных модулей концентрированно при обязательном сохранении в пределах учебного года объема часов, установленного учебным планом на теоретическую подготовку, производственная практика по модулю проводится в 5 семестре

Объем времени, отведенный на консультации, используется на индивидуальные и групповые консультации.

Обязательным условием допуска к производственной практике в рамках профессионального модуля «Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования (в т.ч. электроосвещения), автоматизация и роботизация сельскохозяйственных предприятий» является освоение учебной практики для получения первичных профессиональных навыков.

**3.5. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Требования к кадровым условиям реализации образовательной программы.

Реализация образовательной программы обеспечивается руководящими и педагогическими работниками образовательной организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на условиях гражданско-правового договора, в том числе из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью реализуемой образовательной программы (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет).

Педагогические работники получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в организациях направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, указанной в пункте 1.14 ФГОС СПО, не реже 1 раза в 3 года с учетом расширения спектра профессиональных компетенций.

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля** | **Критерии оценки** | **Методы оценки** |
| ПК1.1 Осуществляет монтаж, наладку и эксплуатацию электрооборудования | Выполнение работ по монтажу, наладке и эксплуатации электрооборудования в соответствии с установленными регламентами с соблюдением правил безопасности труда, санитарными нормами | Оценка результатов выполнения заданий практических занятий  Экспертное наблюдение за ходом выполнения практического занятия |
| ПК1.2 Обеспечивать работу автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном объекте | Выполнение работ по обеспечению деятельности автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном объекте в соответствии с установленными регламентами с соблюдением правил безопасности труда, санитарными нормами |
| ПК1.3 Осуществлять организационное обеспечение процессов монтажа, наладки и эксплуатации электрооборудования, автоматизации  и роботизации технологических процессов на сельскохозяйственном объекте | Выполнение работ по осуществлению организационного обеспечения процессов монтажа, наладки и эксплуатации электрооборудования, автоматизации  и роботизации технологических процессов на сельскохозяйственном объекте в соответствии с установленными регламентами с соблюдением правил безопасности труда, санитарными нормами |
| ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам | Умение распознавать, анализировать задачу или проблему и определять этапы ее решения, реализовывать составленный план и оценивать результат своих действий | Экспертное наблюдение за ходом выполнения практического занятия |
| ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности | Умение использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач и оформлять результаты поиска |
| ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках | Умение четко и грамотно строить высказывания на профессиональные темы |

**Возможности использования данной программы для других ПООП**

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области сельского хозяйства при наличии среднего (полного) общего образования. Опыт работы не требуется.