Министерство образования и молодёжной политики Свердловской области

Государственное АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ свердловской области

«ИРБИТСКИЙ АГРАРНЫЙ ТЕХНИКУМ»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

ПМ.03. Техническое обслуживание, диагностирование неисправностей и ремонт электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники

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

Одобрено:

заместитель директора по учебной части

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

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Н.В. Супонева

Рассмотрено на заседании предметно –

цикловой комиссии технического профиля

Протокол № 1 от «31» августа 2022 г.

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 (далее примерная программа) – 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): **Техническое обслуживание, диагностирование неисправностей и ремонт электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 3.1. Осуществлять техническое обслуживание

электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.

ПК 3.2. Диагностировать неисправности и осуществлять текущий и капитальный ремонт электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники

ПК 3.3. Осуществлять надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.

ПК 3.4. Участвовать в проведении испытаний электрооборудования сельхозпроизводства.

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:**

эксплуатации и ремонта электротехнических изделий, используемых в сельскохозяйственном производстве;

технического обслуживания и ремонта автоматизированных систем сельскохозяйственной техники

**уметь:**

использовать электрические машины и аппараты;

использовать средства автоматики;

проводить техническое обслуживание и ремонт типовых районных и потребительских трансформаторных подстанций, схем защиты высоковольтных и низковольтных линий; осуществлять надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией светотехнических и электротехнологических установок;

осуществлять техническое обслуживание и ремонт автоматизированной системы технологических процессов, систем автоматического управления, электрооборудования и средств автоматизации сельского хозяйства

**знать:**

назначение, устройство, принцип работы машин постоянного тока, трансформаторов, асинхронных машин и машин специального назначения;

элементы и системы автоматики и телемеханики, методы анализа и оценки их надежности и технико-экономической эффективности;

систему эксплуатации, методы и технологию наладки, ремонта и повышения надежности электрооборудования и средств автоматизации 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 – 786 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 384 часа;

самостоятельной работы обучающегося – 192 часов;

учебной и производственной практики – 210 часов.

# **2. результаты освоения ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД) **Техническое обслуживание, диагностирование неисправностей и ремонт электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Наименование результата обучения** |
| ПК 3.1 | Осуществлять техническое обслуживание  электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники. |
| ПК 3.2 | Диагностировать неисправности и осуществлять текущий и капитальный ремонт электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники |
| ПК 3.3 | Осуществлять надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники. |
| ПК 3.4 | Участвовать в проведении испытаний электрооборудования сельхозпроизводства |
| 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 специальности)**,\*\*  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 3.1**  **ПК 3.3** | **Раздел 1.**  Осуществление надзора и контроля за состоянием и эксплуатацией ЭО и автоматизированных систем с.-х. техники | 336 | 224 | 80 |  | 112 |  | |  |  |
| **ПК 3.2**  **ПК 3.4** | **Раздел 2.**  Осуществление технического обслуживания текущего и капитального ремонтов электрооборудования и автоматизированных систем с.-х. техники . Участие в проведении испытаний ЭО с.-х. производства | 240 | 160 | 78 | 80 |  |  |
|  | **Учебная практика** |  |  | | | | | 150 | |  |
|  | **Производственная практика, (по профилю специальности)**, часов |  |  | | | | | | | 60 |
| **Всего:** | | **786** | **384** | **158** |  | **192** |  | | **150** | **60** |

**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.*** Осуществление надзора и контроля за состоянием и эксплуатацией ЭО и автоматизированных систем с.-х. техники |  | | | | | | | | | | | | | | |  |  |
| **МДК.03.01.**  Эксплуатация и ремонт  электротехнических  изделий |  | | | | | | | | | | | | | | | 224  Обз. 144  ПЗ - 80 |  |
| Введение |  | | | | | | | | | | | | | | | **2** |  |
| 1. Машины постоянного тока | | | | | | | | | | | | | | | | **30** |  |
| Тема 1.1. Принцип действия, устройство, область применения МПТ. Магнитная цепь МПТ | Принцип действия, устройство, область применения МПТ. Магнитная цепь МПТ | | | | | | | | | | | | | | | 2 | ПК 3.1  ПК 3.2  ПК 3.3  ПК 3.4  ОК 2  ОК 3  ОК 4  ОК 8  ЛР 13  ЛР 14  ЛР 15  ЛР 16  ЛР 17 |
| Тема 1.2. Образование обмоток МПТ. Электродвижущая си ла (ЭДС) обмотки якоря МПТ | Образование петлевых, волновых, однослойных, двухслойных обмоток  МПТ  Первый частичный, второй частичный, полный шаг обмотки. Развернутые схемы обмоток. Простые и сложные обмотки. Образование параллельных ветвей. Уравнительные соединения первого и второго рода. Выбор типа обмотки. ЭДС обмотки якоря МПТ. | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| **Практические занятия** | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| 1 | | | | | | | Расчет и вычерчивание развернутых схем простых петлевых, и волновых обмоток якоря. | | | | | | | |  |
| Тема 1.3. Реакция якоря МПТ. Влияние реакции якоря на работу МПТ | Реакция якоря МПТ при щетках, расположенных на геометрической нейтрали. Распределение индукции магнитного поля в.воздушном зазоре, Понятие о размагничивающем действии поперечной реакции якоря. Геометрическая и физическая нейтрали. Реакция якоря МПТ при щетках, смещенных с геометрической нейтрали. Влияние реакции якоря на работу МПТ | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| Тема 1.4. Коммутация в МПТ и способы ее улучшения | Понятие о коммутации в МПТ. Прямолинейная, замедленная, ускоренная коммутация.Способы улучшения коммутации, форма паза якоря, ширина и материал щетки, сдвиг щеток с геометрической нейтрали, установка дополнительных полюсов, компенсационная обмотка. | | | | | | | | | | | | | | | 4 |
|  |  | | | | | | | | | | | | | | |  |
| Тема 1.5. Характеристики генераторов постоянного тока с различными схемами возбуждения | Способы возбуждения генераторов постоянного тока. Процесс самовозбуждения на примере генератора параллельного возбуждения. Характеристика генераторов постоянного тока, с различными схемами возбуждения. | | | | | | | | | | | | | | | 2 |  |
| **Лабораторные работы** | | | | | | | | | | | | | | | 4 |  |
| 1  2 | | | | | | | | Снятие характеристик генераторов постоянного тока параллельного, смешанного и независимого возбуждения. | | | | | | |  |  |
| Тема 1.6. Двигатели постоянного тока | Принцип действия двигателей постоянного тока. Обратимость электрических машин. Уравнения ЭДС. Электромагнитный момент МПТ. Уравнение равновесия моментов. Пуск двигателя в ход. Изменение направления вращения двигателей параллельного, последовательного и смешанного возбуждения, выбор пускозащитной аппаратуры. Основные характеристики двигателей параллельного, последовательного и смешанного возбуждения.  Регулирование частоты вращения двигателей постоянного тока с различными схемами возбуждения, естественные и искусственные механические характеристики. Область применения двигателей постоянного тока параллельного, последовательного и смешанного возбуждения. | | | | | | | | | | | | | | | 4 |  |
| **Лабораторные работы** | | | | | | | | | | | | | | | 4 |  |
| 1  2 | | | | | | Испытание двигателей параллельного и последовательного возбуждения. | | | | | | | | |  |  |
| Тема 1.7. Потери и коэффициент полезного действия МПТ | Структура потерь мощности в МПТ. Коэффициент полезного действия МПТ. Определение КПД косвенным методом (методом отдельных потерь). | | | | | | | | | | | | | | | 2 |  |
| Тема 1.8. Специальные машины постоянного тока | Специальные машины постоянного тока, их особенности и назначение. Сварочные генераторы, исполнительные двигатели, тахогенераторы, их особенности. Машины с постоянными магнитами. Универсальный коллекторный двигатель. | | | | | | | | | | | | | | | 2 |  |
| 2. Трансформаторы | | | | | | | | | | | | | | | | **34** |  |
| Тема 2.1. Общие сведения о трансформаторах | Производство трансформаторов,их назначение, устройство и принцип действия.  Силовые, специальные и измерительные трансформаторы. Магнитопровод, его типы Электротехническая сталь для магнитопроводов. Потери в стали, способы их уменьшения. Холоднокатаная сталь. Сборка магнитопровода. Обмотки трансформатора, их виды, расположение на стержнях. Системы охлаждения трансформаторов. Изоляционные материалы. Маркировка и ряд номинальных мощностей трансформаторов. Электродвижущая сила обмоток трансформатора, коэффициент трансформации | | | | | | | | | | | | | | | 4 | ПК 3.1  ПК 3.2  ПК 3.3  ПК 3.4  ОК 2  ОК 3  ОК 4  ОК 8  ЛР 13  ЛР 14  ЛР 15  ЛР 16  ЛР 17 |
| Тема 2.2. Векторные уравнения и схемы замещения трансформатора. Векторная диаграмма | Векторные уравнения трансформатора и уравнения ЭДС. Уравнения намагничивающих и магнитодвижущих сил, токов трансформатора: Т-образная и упрощенная схемы замещения трансформатора. Векторная диаграмма трансформатора для активно-индуктивной нагрузки. | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| Тема 2.3. Рабочий процесс трансформатора | Параметры схемы замещения в процессе холостого хода и короткого замыкания. Потери холостого хода и короткого замыкания, напряжение короткого замыкания. Работа трансформатора под нагрузкой. Изменение вторичного напряжения трансформатора в зависимости от степени- и характера его нагрузки, внешняя характеристика трансформатора, регулирование напряжения, КПД трансформатора, эксплуатационный КПД. Понятие о внезапном коротком замыкании и его ударном токе. Термическое и динамическое действие токов короткого замыкания. | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| **Практические занятия** | | | | | | | | | | | | | | | 4 |
| 1 | | | | | | Определение по паспортным данным коэффициента трансформации, токов в первичной и вторичной обмотках, параметров схемы замещения и КПД при заданной величине и характере нагрузки. | | | | | | | | |  |
| Тема 2.4. Трехфазные трансформаторы | Условные обозначения, маркировка и способы определения выводов обмоток трехфазного трансформатора. Схемы соединения трансформаторов в **звезду,** треугольник, зигзаг. Особенности трансформаторов со схемой соединения звезда-зигзаг и со схемой соединения звезда-зигзаг с выведенной нейтралью. Группы соединения трансформаторов в соответствии с ГОСТом.  Методика определения группы соединения трансформатора. | | | | | | | | | | | | | | | 4 |
| **Лабораторные работы** | | | | | | | | | | | | | | | 4 |  |
| 1  2 | | | | | | | | | Определение выводов обмоток трансформатора и групп соединения.  Испытание трехфазного двухобмоточного трансформатора | | | | | |  |  |
| Тема 2.5. Параллельная работа трансформаторов | Правила включения трансформаторовна параллельную работу. Нарушения правил включения на параллельную работу и их результаты. Распределение нагрузки между параллельно работающими трансформаторами. | | | | | | | | | | | | | | | 2 | ПК 3.1  ПК 3.2  ПК 3.3  ПК 3.4  ОК 2  ОК 3  ОК 4  ОК 8  ЛР 13  ЛР 14  ЛР 15  ЛР 16  ЛР 17 |
| **Лабораторные работы** | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| 1 | | | | | | | | | | | Включение трехфазных двухобмоточных трансформаторов на параллельную работу. | | | |  |
| Тема 2.6. Работа трансформаторов при несимметричной нагрузке | Работа трехфазных-трансформаторов при несимметричной нагрузке и схемах соединения звезда-звезда, треугольник-звезда и звезда-зигзаг с нулевым проводом. Распределение нагрузки в первичной обмотке, искажение симметрии напряжений. Понятие о сопротивлении нулевой последовательности | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| Тема 2.7. Элементы конструкции трансформаторов | Устройство силового масляного трансформатора. Конструкция магнитопровода, обмоток, бака. Система охлаждения трансформатора. Выводы обмоток трансформатора, переключатели напряжения, термосифонный фильтр, газовое реле, аппаратура защиты и обслуживания. Приспособления для масла. | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| **Практические занятия** | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| 1 | | | | Разборка и сборка силового трехфазного трансформатора | | | | | | | | | | |  |
| Тема 2.8. Специальные виды трансформаторов | Однофазные и трехфазные автотрансформаторы. Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Сварочные трансформаторы. | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| **Лабораторные работы** | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| 1 | | | | Подготовка к работе сварочного трансформатора | | | | | | | | | | |  |
| 3. Асинхронные машины | | | | | | | | | | | | | | | | **48** |  |
| Тема 3.1. Общие сведения об асинхронных машинах | Асинхронные машины, их назначение, принцип действия, устройство. Образование вращающегося магнитного поля. Частота вращения поля, направление вращения и его изменение. Принцип действия асинхронного двигателя. Конструкция асинхронных двигателей с фазным и короткозамкнутым ротором. | | | | | | | | | | | | | | | 4 | ПК 3.1  ПК 3.2  ПК 3.3  ПК 3.4  ОК 2  ОК 3  ОК 4  ОК 8  ЛР 13  ЛР 14  ЛР 15  ЛР 16  ЛР 17 |
| Тема 3.2. Серии асинхронных двигателей | Серии асинхронных двигателей, номинальные данные, закрытое и защищенное исполнение. Асинхронные двигатели сельскохозяйственного назначения. Сравнительный анализ серий и модификаций асинхронных двигателей. | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| Тема 3.3. Образование обмоток машин переменного тока. ЭДС трехфазной обмотки | Общие требования, предъявляемые к обмоткам машин переменного тока. Принципы образования ЭДС трехфазной обмотки. Однослойные и двухслойные обмотки, ЭДС обмотки машины переменного тока. Укорочение и распределение обмотки. Коэффициенты укорочения и распределения, обмоточный коэффициент. Составление развернутой схемы трехфазных обмоток. | | | | | | | | | | | | | | | 4 |
| **Практические занятия** | | | | | | | | | | | | | | | 4 |
| 1 | | | | Расчет обмоточных данных и вычерчивание развернутых схем трех фазной однослойной и двухслойной обмоток. | | | | | | | | | | |  |
| Тема 3.4. Рабочий процесс асинхронной машины | Рабочий процесс асинхронной машины. Частота вращения магнитного поля и ротора. ЭДС, частота, индуктивные сопротивления статора и ротора при неподвижном роторе и в режиме вращения. Уравнение намагничивающих сил и токов асинхронного двигателя (АД). Векторные уравнения АД. Приведение вращающегося асинхронного двигателя к эквивалентному трансформатору. Т-образная и Г-образная схемы замещения АД. | | | | | | | | | | | | | | | 4 |
| Тема 3.5. Электромагнитный момент асинхронной машины | Энергетическая диаграмма АД. Потери мощности, электромагнитная мощность, КПД. Электромагнитный момент АД и его зависимость от скольжения. Естественные и искусственные механические характеристики. Устойчивый и неустойчивый участки механической характеристики. Максимальный, номинальный и пусковой моменты. Упрощённая формула Клоссаи построение механической характеристики АД. | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| **Практические занятия** | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| 1 | | | | | | Определение синхронной и номинальной частоты вращения АД, номинальных и пусковых токов, анализ схем соединения обмотки статора в зависимости от номинального напряжения сети, номинального, пускового и максимального моментов, критического и номинального скольжений; подготовка механической характеристики АД по паспортным данным и упрощенной формуле Клосса. | | | | | | | | |  |
| Тема 3.6. Пуск асинхронных двигателей | Прямой пуск асинхронных короткозамкнутых двигателей. Оценка пусковых токов, выбор пускозащитной аппаратуры. Пуск в ход двигателей с фазным ротором. Выбор пускового ротора при условии получения максимального пускового момента. Пуск в ход двигателей с короткозамкнутым ротором при пониженном напряжении, переключением со звезды **на** треугольник,при помощи автотрансформатора. Трехфазные короткозамкнутые асинхронные двигатели, особенности их пуска. | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| **Лабораторные работы** | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| 1 | | | Пуск в ход и изменение направления вращения двигателей. | | | | | | | | | | | |  |
| Тема 3.7. Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей | Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей изменением числа пар полюсов, частоты и величины приложенного напряжения, активного сопротивления цепи ротора (для двигателей с фазным ротором). | | | | | | | | | | | | | | | 4 |
| **Лабораторные работы** | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| 1 | | Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей. | | | | | | | | | | | | |  |
| Тема 3.8. Однофазные асинхронные двигатели. Трехфазный асинхронный двигатель в режиме однофазного | Однофазные асинхронные двигатели. Разложение пульсирующего магнитного поля на два вращающихся. Механическая характеристика однофазного двигателя. Пуск в ход однофазных асинхронных двигателей. Асинхронный конденсаторный двигатель. Асинхронный двигатель с экранированными полюсами. Трехфазный асинхронный двигатель в режиме однофазного, его использование и аварийный режим. | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| **Лабораторные работы** | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| 1 | | | | Пуск в ход и изменение направления вращения однофазных  асинхронных двигателей; включение трехфазного двигателя в однофазную  сеть. | | | | | | | | | | |  |
| Тема 3.9. Асинхронные генераторы | Асинхронная машина в генераторном режиме. Режим независимого возбуждения. Режим и процесс самовозбуждения. Работа генератора при нагрузке. | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
|  | **Лабораторные работы** | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
|  | **1** | Подготовка к работе трехфазной асинхронной машины в генераторном режиме. | | | | | | | | | | | | | |  |
| Тема 3.10. Фазорегуляторы и индукционные регуляторы | Асинхронная машина с фазным ротором при неподвижном роторе в режиме фазорегулятора, индукционного регулятора, реактивной катушки. Векторная диаграмма индукционного регулятора. | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| **Лабораторные работы** | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| 1 | | Подготовка к работе трехфазной асинхронной машины в режиме  индукционного регулятора и регулируемого индуктивного сопротивления. | | | | | | | | | | | | |  |
| Тема 3.11. Асинхронные микромашины | Асинхронные исполнительные двигатели с. полным немагнитным ротором, способы управления, устранение самохода. Асинхронный тахогенератор. Однофазные сельсины в индикаторном и трансформаторном режимах. | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| **Лабораторные работы** | | | | | | | | | | | | | | | 2 |  |
| 1 | | | | | Подготовка и пуск в ход асинхронных микромашин. | | | | | | | | | |  |  |
| 4. Синхронные машины | | | | | | | | | | | | | | | | **26** |  |
| Тема 4.1. Общие сведения о синхронных машинах | Синхронные машины, их назначение, устройство и принцип действия. Принцип действия синхронного генератора. Гидрогенераторы и турбогенераторы. Дизельные электростанции как резервные источники электроэнергии. Однофазные передвижные электростанции малой мощности как источники электроснабжения фермерских хозяйств. | | | | | | | | | | | | | | | 2 | ПК 3.1  ПК 3.2  ПК 3.3  ПК 3.4  ОК 2  ОК 3  ОК 4  ОК 8  ЛР 13  ЛР 14  ЛР 15  ЛР 16  ЛР 17 |
| Тема 4.2. Системы возбуждения и схемы синхронных генераторов | Системы возбуждения синхронных генераторов, происходящих от машинного возбудителя, самовозбуждающиеся, с помощью вспомогательного синхронного генератора и полупроводниковых выпрямителей. Регулирование и стабилизация напряжения генераторов. | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| **Практические занятия** | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| 1 | | | | | | | | Сборка схем синхронных генераторов | | | | | | |  |
| Тема 4.3. Реакция якоря трехфазного синхронного генератора | Понятие о реакции якоря. Реакция якоря при активной, индуктивной и емкостной нагрузке. Разложение реакции якоря на продольную и поперечную составляющие в неявнополюсных и явнополюсных генераторах. Влияние реакции якоря на работу синхронной машины. Уравнение равновесия ЭДС неявнополюсного и явнополюсного синхронного генераторов. Параметры явнополюсного синхронного генератора. | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| Тема 4.4. Основные характеристики синхронных генераторов | Характеристики синхронного генератора, холостого хода, внешние, регулировочные, короткого замыкания. Понятие о сверхпереходном индуктивном сопротивлении якоря генератора | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| **Лабораторные работы** | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| 1 | | Испытание трехфазного синхронного генератора. | | | | | | | | | | | | |  |
| Тема 4.5. Параллельная работа синхронного генератора с сетью | Параллельная работа синхронных генераторов с сетью бесконечно большой мощностью. Способы синхронизации. Регулирование активной и реактивной мощности. Понятие об угловой характеристике. У-образные характеристики синхронного генератора | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
|  | **Лабораторные работы** | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| 1 | | | | | | Подключение генератора на параллельную работу с сетью бесконечно большой мощностью. | | | | | | | | |  |
| Тема 4.6. Синхронные двигатели и компенсаторы | Трехфазный синхронный двигатель, его устройство, принцип действия. Понятие об электромагнитной мощности и моменте двигателя. Реактивный момент синхронного двигателя, асинхронный пуск, явления при пуске. Работа синхронного двигателя при изменении тока возбуждения и нагрузки на валу. У-образные характеристики. Преимущества и недостатки синхронного двигателя.  Синхронный компенсатор. Область применения синхронного двигателя и синхронного компенсатора | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| **Лабораторные работы** | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| 1 | | | Пуск в ход синхронного двигателя и регулирование реактивной мощности | | | | | | | | | | | |  |
| Тема 4.7. Специальные синхронные машины | Синхронные двигатели малой мощности. Реактивный и тихоходный синхронный реактивный двигатель. Шаговые двигатели, их устройство, принцип действия, схемы управления, применение. Синхронные машины с когтеобразными полюсами, автотракторные генераторы переменного тока. Одноякорные преобразователи постоянно-переменного тока малой мощности. | | | | | | | | | | | | | | | 4 |
| **Лабораторные работы** | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| 1 | | | | | | | | Испытание автотракторного генератора переменного тока и реактивного синхронного микродвигателя | | | | | | |  |
| 5. | Эксплуатация и ремонт электрооборудования сельскохозяйственного производства | | | | | | | | | | | | | | | **66** |  |
| Тема 5.1. Основные вопросы организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования и средств автоматизации | Организация технического обслуживания и ремонта электрооборудования и средств автоматизации по системе планово-предупредительного ремонта и технического обслуживания. Определение объема работ, числа электромонтеров и штата ИТР. | | | | | | | | | | | | | | | 2 | ПК 3.1  ПК 3.2  ПК 3.3  ПК 3.4  ОК 2  ОК 3  ОК 4  ОК 8  ЛР 13  ЛР 14  ЛР 15  ЛР 16  ЛР 17 |
| Тема 5.2. Эксплуатация электродвигателей | Электродвигатели, применяемые в сельскохозяйственном производстве- Приемо-сдаточные испытания электродвигателей и подготовка их к пуску. Способы пуска асинхронных электродвигателей. Контроль нагрузки и температуры нагрева асинхронных электродвигателей. Допустимая температура нагрева отдельных узлов. Влияние условий эксплуатации и режимов работы электродвигателей на их надежность. Защита электродвигателей от аварийных режимов работы. Увлажнение и самоосушение обмоток электродвигателей, определение увлажненности, способы сушки изоляции обмоток. Объем, сроки технического обслуживания и диагностирования электродвигателей.  Особенности эксплуатации двигателей с фазным ротором, постоянного тока и двигателей погрузочных насосов. Неисправности, возникающие в процессе эксплуатации электродвигателей и способы их обнаружения.  Правила безопасности при эксплуатации, техническом обслуживании и диагностировании электродвигателей. | | | | | | | | | | | | | | | 4 |
| **Лабораторные работы** | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| 1 | | | | | Проведение испытаний электродвигателей перед вводомих вэксплуатацию и безразборную диагностику в процессе эксплуатации. | | | | | | | | | |
| Тема 5.3. Эксплуатация осветительных и облучательных электроустановок в сельскохозяйственном производстве | Правила эксплуатации осветительных и облучательных электроустановок, применяемых в растениеводстве и животноводстве. Своевременная замена устаревших светильников и ламп. Поддержание номинального напряжения. Техническое обслуживание светильников и облучателей.  Правила безопасности при обслуживании осветительных и облучательных электроустановок. | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| Тема 5.4. Эксплуатация электронагревательных установок в сельскохозяйственном производстве | Правила эксплуатации электронагревательных установок, применяемых в растениеводстве и животноводстве. Подготовка электронагревательных установок к работе. Выбор режима работы электронагревательных устройств, их техническое обслуживание.  Правила безопасностипри обслуживании электронагревательных установок. | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| Тема 5.5. Эксплуатация внутренних электропроводок и электроустановок специального назначения | Правила эксплуатации внутренних электропроводок. Технические данные электропроводок, их техническое обслуживание. Эксплуатация сварочных трансформаторов. Подготовка сварочных трансформаторов к работе, неисправности, возникающие при их эксплуатации. Техническое обслуживание сварочных трансформаторов. Эксплуатация устройств заземления и зануления, выравнивание потенциалов. Особенности эксплуатации электробытовой техники и электрооборудования, применяемого на малых животноводческих фермах. Особенности эксплуатации ионизирующих установок. | | | | | | | | | | | | | | | 4 |
| **Лабораторные работы** | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| 1 | | | | Определение и устранение неисправностей внутренних электропроводок и электроустановок специального назначения, проведение испытаний после текущего ремонта. | | | | | | | | | | |  |
| Тема 5.6. Эксплуатация пусковой, защитной, регулирующей аппаратуры и распределительных устройств напряжением до 1000В | Правила эксплуатации пусковой, защитной, регулирующей аппаратуры и распределительных устройств напряжением до 1000В. Объем и нормы испытаний пусковой, защитной и регулирующей аппаратуры напряжением до 1000В перед вводом в эксплуатацию. Наладка и регулировка автоматических выключателей при вводе в эксплуатацию и в процессе эксплуатации. Испытания, наладка и регулировка магнитных пускателей, тепловых реле, устройств температурной защиты при вводе в эксплуатацию и в процессе эксплуатации. Техническое обслуживание пусковой, защитной, регулирующей аппаратуры и распределительных устройств напряжением до 1000В в соответствии с современными требованиями. Профилактические испытания пусковой, защитной, регулирующей аппаратуры, распределительных устройств, в соответствии с «Правилами эксплуатации электроустановок потребителей».  Правила безопасности при эксплуатации пусковой, защитной, регулирующей аппаратуры и распределительных устройств напряжением до 1000В. | | | | | | | | | | | | | | | 6 |
| **Лабораторные работы** | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| 1 | | | | | Исследование характеристик пусковой, защитной и регулирующей аппаратуры и распределительных устройств напряжением до 1000В, выполнение настройки защитной аппаратуры. | | | | | | | | | |  |
| Тема 5.7. Эксплуатация средств автоматизации | Правила эксплуатации средств автоматизации в условиях сельскохозяйственного производства. Назначение средств автоматизации. Датчики, усилители, исполнительные устройства, их эксплуатационные свойства. Порядок ввода средств автоматизации в эксплуатацию. Пуско-наладочные работы при вводе их в эксплуатацию.  Техническая, нормативно-техническая документация. Организация технического обслуживания и текущего ремонта средств автоматизации. Техническое обслуживание и ремонт средств автоматизации. Объем операций при типовых работах по техническому обслуживанию и выполнению текущего ремонта. Контроль за состоянием средств автоматизации. Основные виды неисправностей средств автоматизации и способы их обнаружения, методы определения неисправностей в схемах автоматизации, диагностика отдельных элементов средств автоматизации.  Виды маркировок, их значение при монтаже, наладке и обнаружении повреждений в схемах автоматизации. Заводская, проводная и адресная маркировка аппаратов. Виды схем, применяемых в проектах автоматизации.  Эксплуатация основных типов элементов автоматизации, проверка **их** соответствия объекту управления и выбор параметров настройки. Наладка средств автоматизации с позиционными регуляторами, средств управления непрерывного и периодического действия. Ремонт контрольно-измерительных приборов.  Правила безопасности при наладке, техническом обслуживании и ремонте средств автоматизации. | | | | | | | | | | | | | | | 4 |
| **Лабораторные работы** | | | | | | | | | | | | | | | 4 |  |
| 1  2 | | | | | | | Проведение диагностики отдельных элементов средств автоматизации и наладки двухпозиционных и многофункциональных регуляторов при вводе их в эксплуатацию и в процессе эксплуатации. | | | | | | | |  |  |
| Тема 5.8. Ремонт электродвигателей | Технологии ремонта электродвигателей. Виды ремонтов электродвигателей, сроки и место их проведения. Оборудование, приборы и приспособления, необходимые для проведения текущего ремонта электродвигателей. Дефекгация деталей и узлов электродвигателей. Технология текущего ремонта электродвигателей и их испытание.  Капитальный ремонт электродвигателей. Оборудование технологической линии по капитальному ремонту электродвигателей. Разборка, дефектация и подготовка электродвигателя к ремонту. Технология перемотки обмоток электродвигателя; снятие обмоточных данных; удаление поврежденных и намотка новых обмоток; укладка, коммутация, формирование лобовых частей; пропитка, сушка обмоток; сборка электродвигателя. Испытание электродвигателя после ремонта и оформление необходимой документации.  Правила безопасности при текущем и капитальном ремонте и при послеремонтных испытаниях электродвигателей. | | | | | | | | | | | | | | | 8 | ПК 3.1  ПК 3.2  ПК 3.3  ПК 3.4  ОК 2  ОК 3  ОК 4  ОК 8  ЛР 13  ЛР 14  ЛР 15  ЛР 16  ЛР 17 |
| **Лабораторные работы** | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| 1 | | | | | | | | | | | Проведение дефектации электродвигателя, подлежащего ремонту и проведение послеремонтного испытания. | | | |  |
| Тема 5.9. Ремонт осветительных и облучательных установок в сельскохозяйственном производстве | Технология ремонта осветительных и облучательных установок в растениеводстве и животноводстве. Устранение неисправностей в электрических цепях с лампами накаливания и газоразрядными лампами. Неисправности в аппаратуре управления светильниками и облучательными установками, их устранение. Ремонт арматуры.  Правила безопасности при ремонте осветительных и облучательных установок. | | | | | | | | | | | | | | | 2 | ПК 3.1  ПК 3.2  ПК 3.3  ПК 3.4  ОК 2  ОК 3  ОК 4  ОК 8  ЛР 13  ЛР 14  ЛР 15  ЛР 16  ЛР 17 |
| **Лабораторные работы** | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| 1 | | | | | | | | | | | | Устранение неисправностей, возникающих при работе осветительных и облучательных электроустановок. | | |  |
| Тема 5.10. Ремонт электрических нагревательных установок | Технология ремонта электрических нагревательных установок. Виды неисправностей, возникающих в электронагревательных установках в процессе эксплуатации. Приборы и оборудование для обнаружения неисправностей и выполнения ремонта электрических нагревательных установок.  Правила безопасности при ремонте электрических нагревательных установок. | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| **Лабораторные работы** | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| 1 | | | | | | | | | | Устранение неисправностей в электрических нагревательных установках. | | | | |  |
| Тема 5.11. Ремонт внутренних электропроводок и электроустановок, специального назначения | Технология ремонта внутренних электропроводок скрытых, тросовых, струнных, трубных, кабельных, шнуровых, многопроволочных. Оконцевание и соединение токоведущих жил. Испытания внутренних электропроводок. Ремонт сварочных трансформаторов. Ремонт электротехнологических установок, устройств заземления, зануления, выравнивания потенциалов.  Правила безопасности при ремонте внутренних электропроводок и электроустановок специального назначения. | | | | | | | | | | | | | | | 4 |
| **Лабораторные работы** | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| 1 | | | | | | | Проведение ремонта внутренних электропроводок, замена поврежденных участков проводки, осветительных коробок; устранение неисправностей в электроустановках специального назначения. | | | | | | | |  |
| Тема 5.12. Ремонт пусковой, защитной, регулирующей аппаратуры и распределительных устройств напряжением до 1000В | Технология и организация проведения ремонта пусковой, защитной, регулирующей аппаратуры и распределительных устройств напряжением до 1000В. Объем операций по текущему ремонту пусковой аппаратуры (магнитных пускателей и контакторов, рубильников, переключателей, пакетных выключателей, пусковых ящиков). Испытания пусковой аппаратуры после текущего ремонта. Объем операций по текущему ремонту защитной аппаратуры (автоматических выключателей, тепловых реле, температурных реле, защитно-отключающих устройств специальной защиты ЗТ-0,4; РЭ571 и др.) Испытания и наладка защитной аппаратуры после текущего ремонта. Объем операций по текущему ремонту распределительных устройств напряжением до 1000В. Послеремонтные испытания.  Правила безопасности при техническом обслуживании, при выполнении текущего ремонта, при испытаниях пусковой, защитной, регулирующей аппаратуры и распределительных устройств напряжением до 1000В. | | | | | | | | | | | | | | | 4 |
| **Лабораторные работы** | | | | | | | | | | | | | | | 4 |  |
| 1  2 | | | | | | | Проведение ремонта пусковой, защитной и регулирующей аппаратуры и распределительных устройств напряжением до 1000В. | | | | | | | |  |  |
| 6. | Ремонт оборудования систем электроснабжения сельскохозяйственного производства | | | | | | | | | | | | | | | **18** |  |
| Тема 6.1. Ремонт силовых трансформаторов | Технология ремонта силовых трансформаторов. Виды неисправностей силовых трансформаторов, причины возникновения и способы их определения. Текущий ремонт, объем операций и сроки его проведения. Капитальный ремонт и сроки его проведения. Технология капитального ремонта. Порядок разборки и дефектация трансформаторов; ремонт, пропитка и сушка обмоток; ремонт магнитопровода; межоперационный контроль ремонтных работ, сушка выемной части трансформаторов перед сборкой, послеремонтные испытания трансформаторов. Очистка, сушка и регенерация масла у трансформаторов, находящихся в эксплуатации.  Правила безопасности при ремонте и послеремонтных испытаниях силовых трансформаторов. | | | | | | | | | | | | | | | 4 | ПК 3.1  ПК 3.2  ПК 3.3  ПК 3.4  ОК 2  ОК 3  ОК 4  ОК 8  ЛР 13  ЛР 14  ЛР 15  ЛР 16  ЛР 17 |
| **Лабораторные работы** | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| 1 | | | | | | | | | Проведение дефектации трансформатора перед ремонтом и его посдеремонтные испытания. | | | | | |  |
| Тема 6.2. Ремонт воздушных и кабельных линий напряжением до 1000 В | Технология ремонта воздушных и кабельных линий напряжением **до** 1000В. Реконструкция, восстановление линий и их содержание. Капитальный ремонт воздушных линий. Комплексный метод ремонта электрических сетей. Техническая документация на подготовку, проведение и завершение работ по техническому обслуживанию и ремонту электрических сетей. Способы выявления мест повреждений кабельных линий, определение вида, зона и места повреждения.  Правила безопасности при ремонте воздушных и кабельных линий напряжением до 1000В. | | | | | | | | | | | | | | | 4 |
| **Лабораторные работы** | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| 1 | | | | | | | Проведение ремонта элементов воздушных и кабельных линий. | | | | | | | |  |
| Тема 6.3. Ремонт оборудования распределительных устройств напряжением выше 1000 В | Технология ремонта оборудования распределительных устройств напряжением выше 1000В. Виды ремонта распределительных устройств, сроки их проведения и определение объемов; неисправности аппаратуры и их устранение; испытание оборудования после ремонта. Технология ремонта и испытания комплектных распределительных устройств напряжением выше 1000В.  Правила безопасности при ремонте и испытаниях оборудования распределительных устройств напряжением выше 1000В. | | | | | | | | | | | | | | | 4 |
| **Лабораторные работы** | | | | | | | | | | | | | | | 2 |  |
| **1** | | | | | | Устранение неисправностей оборудования распределительных устройств напряжением выше 1000В, проведение испытаний оборудования после ремонта. | | | | | | | | |  |  |
| ***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. | | | | | | | | | | | | | | | | 112 |  |
| ***Раздел 2.*** Осуществление технического обслуживания текущего и капитального ремонтов электрооборудования и автоматизированных систем с.-х. техники . Участие в проведении испытаний ЭО с.-х. производства |  | | | | | | | | | | | | | | |  |  |
| **МДК.03.02.** Техническое обслуживание и ремонт  автоматизированных систем  сельскохозяйственной техники |  | | | | | | | | | | | | | | | 160  Обз. 82  ПЗ – 78 |  |
| **Тема 1.1**  Общие сведения об элементах и системах автоматики | Понятия и определения автоматики, статические и динамические характеристики характеристики элементов и систем автоматики | | | | | | | | | | | | | | | 6 | ПК 3.1  ПК 3.2  ПК 3.3  ПК 3.4  ОК 2  ОК 3  ОК 4  ОК 8  ЛР 13  ЛР 14  ЛР 15  ЛР 16  ЛР 17 |
| **Лабораторные работы** | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| 1 | | | | | Обозначения элементов автоматики | | | | | | | | | |  |
| **Тема 1.2**  Элементы систем автоматики | Назначение, классификация и структура датчиков систем автоматики; виды коммутационной аппаратуры и релейных элементов автоматики; основные логические операции и их реализация на релейных и логических элементах; минимизация схем; реализация дискретного управления на логических элементах; виды задающих и сравнивающих устройств; Общие сведения, об усилителях систем автоматики, их классификация. Требования, предъявляемые к усилителям. Принцип действия и назначение. Статические и динамические характеристики электрических, гидравлических и пневматических усилителей.  Магнитные усилители. Магнитные усилители с обратной связью, в релейном режиме. Быстродействующие магнитные усилители.  Сравнительная оценка серийно выпускаемых усилителей. Вспомогательные элементы усилителей. Электродвигательные, электромагнитные, пневматические и гидравлические исполнительные механизмы; электромагнитные муфты скольжения и трения. Регулирующие органы. Сочленение регулирующих органов с исполнительными механизмами.  Автоматические регуляторы позиционного, непрерывного и импульсного действия: Статические и динамические характеристики автоматических регуляторов. Устройство автоматических регуляторов аппаратного типа, электронной агрегатной унифицированной системы (ЭАУС) пневматических регуляторов системы «Старт». Выбор автоматических регуляторов для объектов управления с самовыравниванием и без самовыравнивания | | | | | | | | | | | | | | | 18 |
| **Лабораторные работы** | | | | | | | | | | | | | | | 34 |  |
| 1Испытания фотоэлектрических преобразователей  2 Испытания термодатчиков  3 Испытания датчиков уровня  4 Испытания электромагнитного реле  5 Исследование работы программного реле и реле времени  6 Сборка схем автоматики с применением электромагнитного реле  7 Исследование работы шагового реле  8 Реализация дискретных схем управления на релейных и логических  элементах  9 Минимизация релейно-контактных схем автоматики  10 Исследование логических элементов  11 Сборка схем автоматики на логических элементах  12 Исследование работы тиристора в схемах управления  13 Испытание магнитных усилителей  14 Испытание стабилизаторов и блоков питания  15 Определение передаточных функций объектов управления  16 Исследование работы регуляторов, определение коэффициента  Усиления  27 Исследование устройства и принципа работы контролёра | | | | | | | | | | | | | | |  |  |
| **Тема 1.3**  Основы теории автоматического управления | Типы соединения звеньев системы автоматического управления. Составление и преобразование структурных схем. Передаточные функции системы управления. Понятие об устойчивости .автоматических систем. Условия устойчивости автоматических систем. Математическая оценка устойчивости. Критерии устойчивости. Алгебраические и частотные критерии устойчивости. Логарифмические критерии устойчивости.  Система автоматического регулирования с транспортным запаздыванием. Показатели качества переходных процессов регулирования. Время регулирования. Перерегулирование. Прямые показатели качества. Косвенные, корневые, частотные и интегральные оценки качества.  Определение точности работы системы автоматического управления в установившемся режиме.  Методы исследования качества регулирования с помощью компьютеров и моделирующих устройств. Понятие о нелинейных системах автоматического управления. Типовые нелинейности. Нелинейные элементы. Методы исследования нелинейных систем. Подготовка систем автоматического регулирования для настройки. Способы настройки. Выбор параметров. Оборудование для настройки. | | | | | | | | | | | | | | | 8 | ПК 3.1  ПК 3.2  ПК 3.3  ПК 3.4  ОК 2  ОК 3  ОК 4  ОК 8  ЛР 13  ЛР 14  ЛР 15  ЛР 16  ЛР 17 |
| **Лабораторные работы** | | | | | | | | | | | | | | | 8 |  |
| 1  2, 3  4  5 | | | | | | | | | | | | | Определение передаточных функций разомкнутой и замкнутой  САУ  Определение устойчивости систем автоматического управления  Исследование качества линейной САР  Исследование работы САР на ЭВМ | |  |  |
| **Тема 1.4**  Системы телемеханики | Понятие о системе телемеханики, принципы ее построения. Применение системы телемеханики. Основные элементы системы телемеханики.  Понятие о системе телеизмерения, ее задачи и использование. Схемы телеизмерения по системе интенсивности.  Системы телеуправления и телесигнализации, их построение, назначение и применение. | | | | | | | | | | | | | | | 2 | ПК 3.1  ПК 3.2  ПК 3.3  ПК 3.4  ОК 2  ОК 3  ОК 4  ОК 8  ЛР 13  ЛР 14  ЛР 15  ЛР 16  ЛР 17 |
| **Лабораторные работы** | | | | | | | | | | | | | | | 4 |
| 1  2 | | | | | | | | | | | | | | Исследования систем телеуправления  Исследования систем телесигнализации |  |
| **Тема 1.5**  Основные понятия о надёжности и ТЭЭ систем управления | Основные сведения о надежности элементов и систем автоматики.  Понятия и определения.  Технико-экономическая оценка работы систем автоматики.  Пути повышения надежности и безотказности работы систем автоматики. | | | | | | | | | | | | | | | 4 |
| **Тема 1.6**  Элементная база электроники | Определение и классификация электронных приборов. Физика полупроводниковых приборов. Токи в полупроводнике. Основные понятия и параметры диода. Физические свойства, конструкция, применение транзисторов. Конструкция принцип действия тиристора. Электровакуумные приборы. Фото и оптоэлектронные приборы. Пассивные элементы их свойства. Элементы микросхем. | | | | | | | | | | | | | | | 24 |
| **Лабораторные работы** | | | | | | | | | | | | | | | 14 |
| 1. Исследование диода 2. Исследование биполярного диода 3. Исследование МОП-транзистора 4. Исследование тиристора 5. Устройство электронно-лучевой трубки 6. Исследование оптоэлектронных приборов 7. Активные элементы микросхем | | | | | | | | | | | | | | |  |
| **Тема 1.7**  Электронные устройства | Электронные устройства общие сведения. Устройство принцип действия УПТ. Классификация электронных генераторов. Общие сведения об электронных цифровых и аналоговых устройствах. Принцип действия цифровых электронных устройств. Характеристики микропроцессоров. Схемы цифровых ЭВМ. Средства питания аппаратуры. | | | | | | | | | | | | | | | 26 | ПК 3.1  ПК 3.2  ПК 3.3  ПК 3.4  ОК 2  ОК 3  ОК 4  ОК 8  ЛР 13  ЛР 14  ЛР 15  ЛР 16  ЛР 17 |
| **Лабораторные работы** | | | | | | | | | | | | | | | 16 |
| 1. Схемы усилителей 2. Исследование генератора RC 3. Исследование генератора RL 4. Перевод систем счисления 5. Выполнение арифметических действий 6. Составление таблиц истинности 7. Исследование выпрямителей 8. Исследование сетевых источников питания | | | | | | | | | | | | | | |  |
| ***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.  Самостоятельное изучение правил заполнения технологической документации, оформления схем согласно требованиям ЕСКД. | | | | | | | | | | | | | | | | 80 |  |
| ***Учебная практика (техническое обслуживание и ремонт электрооборудования и средств автоматики)***  **Виды работ:**  подготовка инструмента и приборов для технического обслуживания и ремонта пусковой, защитной аппаратуры и распределительных устройств напряжением до 1000 В;  нахождение и определение повреждений;  составление ведомости дефектов и проведение текущего ремонта с изготовлением и заменой поврежденных деталей рубильников, переключателей, пакетных выключателей, пусковых и распределительных ящиков, кнопок управления, катушекконтакторов,магнитных пускателей, автоматических выключателей, контроллеров, реостатов;  сборка, регулировка и испытание данной аппаратуры после ремонта с помощью приборов.  подготовка инструмента к работе, приемв ремонт электрических машин и аппаратов; разборка и дефектация;  составление ведомости дефектов;  удаление поврежденных и намотка новых обмоток ротора и статора;  пропитка и сушка обмоток; замена подшипников, щеток, контактных колец и других вышедших из строя деталей;  пересчет обмоточных данных электродвигателя при ремонте; сборка электрических машин и аппаратов после ремонта и их испытание.  подготовка инструмента и приспособлений для технического обслуживания средств автоматизации и измерительных приборов животноводческих, птицеводческих ферм, сооружений защищенного грунта и других объектов сельскохозяйственного производства;  определение неисправностей средств автоматизации и измерительных приборов (датчиков, регуляторов, исполнительных устройств, манометров и т.д.), их разборка, дефектация и ремонт с заменой поврежденных деталей;  настройка, послеремонтные испытания, проверка работы средств автоматизации и измерительных приборов.  разборка и ремонт с заменой вышедших из строя деталей и схем электрооборудования в установках для создания микроклимата; пробный пуск и проверка работы установок, | | | | | | | | | | | | | | | | 162 |  |
| ***Производственная практика (по профилю специальности)***  **Виды работ**  регулирование нагрузки электрооборудования, установленного на участке;  установка, подключение, отключение и обслуживание электроизмерительных приборов и электросчетчиков; монтаж (демонтаж), подключение и отключение, наладка, обслуживание и ремонт электродвигателей мощностью до 30 кВт, пускорегулирующей аппаратуры электродвигателей и оборудования распределительных устройств, эксплуатируемых в сетях напряжением до 1000В;  проверка состояния изоляции мегаомметром и измерение величины ее сопротивления в электроустановках, электроаппаратах и электропроводниках;  выполнение такелажных работ с применением простых грузо­подъемных средств, кранов и других грузоподъемных машин;  окрашивание приборов и оборудования;  смена и установка простых и сложных опор, оснащение их арматурой, изоляторами, проведение натяжки электропроводок;  техническое обслуживание и зарядка аккумуляторных батарей; | | | | | | | | | | | | | | | | 96 |  |
| **Всего** | | | | | | | | | | | | | | | | **576** |  |

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, сайт педагога, https://obuchalka.org/***

# **4. условия реализации ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

Реализация профессионального модуля предполагает наличие кабинетов и лабораторий Электроснабжение сельского хозяйства, Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации, полигона Электромонтажный, компьютерной лаборатории, кабинета медиатехники.

Оборудование лабораторий и рабочих мест лабораторий:

1. Лаборатория электронной техники и основ автоматики:

- сельсин -2, магнитный пускатель -2, реле времени - 1, реле промежуточное - 2, диапроектор - 1, экран проекционный -1, электронно-лучевая трубка - 3, калькулятор -1, выпрямитель ВУП-2М, источник питания 42 практикум, маломощный блок питания ЭС-1А, стенд ЭС-1А, стенд ЭС-5А, стенд ЭСП -4А, щит лабораторный школьный, комплект плакатов (42), микрометр, наждак, реле коммутатор, набор отверток, паяльник, фотореле, осциллограф, , вольтметры.

2. Лаборатория электрических машин и аппаратов:

- пульт управления емкостным водонагревателем УАП-400/0,9, инкубатор на 100 яиц, инкубатор на 20 яиц, стенд Электрика, шкаф управления водонагревателя САОС-400/90 И-1, Стенд со светильниками НСПО 1×100; ППД-20-19; СПО-200-І-XІ; НОГЛ І×80-49; лампы высокого давления ДРЛ-250, ДРЛФ-500, асинхронный электрический двигатель трех фазный с короткозамкнутым ротором 4А А6 3А 4 43-0,25 кВт; 4А 180А 243-1,5 кВт; 4А 100 243 - 4 кВт,

- рубильники Р-21 100А 500В, Р-11 100А 500В;

- переключатели одно, двух, трех полосные П-11 100А, П-21 100А, П-31 100А; выключатели пакетные ПК-2,25, ИК - 3,35, ПК-2/25/2; конечные выключатели ВК-211 6А; выключатели автоматические двухполюсные с расцепителями АЕ-2035, АЕ-2036, А-3761Б, А-37165, А-37126, АЕ-1031; пускатели магнитные нереверсивные в открытом исполнении и тепловым реле ПМЕ-112, ПМЕ-122, ПМЕ-224, ПМЕ-422, ПМЕ-312, ПМЕ-324, ПМЕ-212, ПМЕ-322, ТМЛ-110004, ПМА-210005; предохранители НПН-15 15А, ПРС-63, пн-2-100, ПР-2-60; комплект плакатов.

3. Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации:

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

4. Компьютерной лаборатории:

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

5. Электрополигон:

макеты трансформаторов, монтажные опоры

6. 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).

7. Кабинет охраны труда:

- тренажер «Максим», комплект плакатов «Оказание первой доврачебной помощи», пособие «Азбука спасения», психрометр - 3, барометр,

огнетушитель ОПХ-10, ОУ-2, респиратор,

медицинская аптечка, противогазы, перевязочный материал, шины;- автомат «Юнкер»; винтовка пневматическая; пистолет газовый

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.

Акимцев Ю.И., Веялис Б.С. Электроснабжение сельского хозяйства М.:Колос. 1989г.

Будзко И.А., Гессен В.Ю. Электроснабжение с. х. - М.:Колос. 1979г.

Будако И.А., Левин М.С. Электроснабжение с. х. предприятии населенных пунктов. - М.; Агропромиздат. 1985 г.

Каганов И.Л. Курсовое и дипломное проектирование. - М.; Агропромшдат. 1990г.

Правила устройства электроустановок (ПУЭ-85) -М. Энергоатомиздат. 1985 г. 1987г.

Справочник по проектированию электросетей в сельской местности. Под ре­дакцией М.А. Каткова и В.И. Франгуляна - М.: Энергия. 1980 г.

Руководящие указания по проектированию электроснабжения сельского хо­зяйства - ОНТИ "Сельэнергопроект

Электроснабжение с. х. Методика выполнения курсового проектаВЗСХТ. Загорск.1988 г.

Практикум по электроснабжению с. х. (Под редакцией академика ВАСХНИЛ И.А. Будоко.) - М.:Колос, 1982 г.

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.

Образовательная платформа «Юрайт» - urait.ru

Дополнительные 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.

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

Обязательным условием допуска к производственной практике (по профилю специальности) в рамках профессионального модуля «Обеспечение электроснабжения сельскохозяйственных организаций» является освоение учебной практики для получения первичных профессиональных навыков в рамках профессионального модуля «Выполнение работ по профессии рабочего».

***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 «Обеспечение электроснабжения 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** |
| Осуществлять техническое обслуживание  электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники. | разбор и сбор силового трехфазного трансформатора  настраивание системы автоматического управления с пропорционально-интегральным регулятором  определение устройства, принципа действия и физические процессы, протекающие в электронных устройствах и приборах  устранение неисправностей, возникающих при работе осветительных и облучательных установок  проводение дефектации трансформатора перед ремонтом и его послеремонтные испытания | Текущий контроль в форме:  - защиты лабораторных и практических занятий;  - контрольных работ по темам МДК.  Зачеты по производственной практике и по каждому из разделов профессионального модуля.  Комплексный экзамен по профессиональному модулю. |
| Диагностировать неисправности и осуществлять текущий и капитальный ремонт электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники | рассчет и вычерчивание развернутых схем простых петлевых и волновых обмоток якоря  снятие характеристик генераторов постоянного тока параллельного, смешанного и независимого возбуждения  проведение испытаний двигателей параллельного и последовательного возбуждения  определение выводов обмоток трансформатора и группы соединения  проведение расчетов обмоточных данных и вычерчивать развернутые схемы трехфазной однослойной и двухслойной обмоток  определение коэффициентов передачи и погрешностей измерения датчика температуры  определять динамические характеристики звеньев и систем автоматики.  определение передаточных функции объекта управления  чтение схем автоматики  проведение исследований измерительных преобразователей угловых и линейных перемещений, фотопреобразопателей, термодатчиков  проведение испытания магнитных усилителей, тиристорной станции управления  проведение анализа функциональных возможностей и порядка перепрограммирования микропроцессорного контроллера  определение динамической характеристики системы автоматического управления  определение устойчивости систем автоматического регулирования  определение показателей качества системы автоматического регулирования  исследование нелинейной системы автоматического регулирования  исследование структурных схем цифровых ЭВМ и микропроцессорных систем  чтение и составление несложных электронных схем  проведение диагностики отдельных элементов средств автоматизации и наладку двухпозиционных и многофункциональных регуляторов при вводе их в эксплуатацию и в процессе эксплуатации  устранение неисправности в электрических нагревательных установках.  проведение ремонта внутренних электропроводок, заменять поврежденные участки проводки, осветительные коробки, устранять неисправности в электроустановках специального назначения.  проведение ремонта пусковой, защитной и регулирующей аппаратуры и распределительных устройств напряжением до 1000В  проводить ремонт элементов воздушных и кабельных линий.  устранение неисправностей оборудования распределительных устройств напряжением выше 1000В, проводить испытания оборудования после ремонта |
| Осуществлять надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники. | подготовка к работе сварочного трансформатора  исследование электромагнитных реле автоматики, работу реле времени и программных устройств автоматики, работу шаговых искателей  исследование работы релейно-контактных схем, выполняющих логические операции, и работу бесконтактных логических элементов;  проведение минимизации логических функций; изображать на релейно-контактных элементах схему управления, на бесконтактных элементах - релейно-контактные схемы  анализ работы задающих, и сравнивающих устройств автоматики  проведение исследования работы исполнительного механизма  проведение исследование работы двухпозиционного регулятора, определять коэффициент усиления пропорционального регулятора  исследование работы систем телеуправления и телесигнализации  проведение расчета надежности систем управления  определение условия эксплуатации и область применения электронных приборов  исследование характеристик пусковой, защитной и ре1улирующей аппаратуры и распределительных устройств напряжением до 1000В, выполнять настройку защитной аппаратуры |
| Участвовать в проведении испытаний электрооборудования сельхозпроизводства | проведение испытаний трехфазного двухобмоточного трансформатора; определять по паспортным данным коэффициент трансформации, токи в первичной и вторичной обмотках, параметры схем замещения и КПД при заданной величине и характере нагрузки  включение трехфазных двухобмоточных трансформаторов на параллельную работу  определение синхронной и номинальной частоты вращения АД, пускать в ход и изменять направление вращения двигателей  регулировать частоту вращения асинхронных двигателей  пуск в ход и изменение направления вращения однофазных асинхронных двигателей и включать трехфазный двигатель в однофазную сеть  подготовка к работе трехфазной асинхронной машины в режиме индукционного регулятора и регулируемого индуктивного сопротивления  подготовка и пуск в ход асинхронных микромашин  сборка схемы синхронных генераторов  проведение испытаний трехфазного синхронного генератора  подключение генератора на параллельную работу с сетью бесконечно большой мощностью  пуск в ход синхронного двигателя и регулировка реактивной мощности  проведение испытаний автотракторного генератора переменного тока и реактивного синхронного микродвигателя  исследование средств для питания электронной аппаратуры  проведение испытания электродвигателей перед вводом их в эксплуатацию и безразборной диагностики в процессе эксплуатации  определение и устранение неисправности внутренних электропроводок и электроустановок специального назначения, проведение испытания после текущего ремонта  проведение дефектации электродвигателя, подлежащего ремонту и послеремонтные испытания |

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;  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 |

***Формы и методы контроля и оценки предусматривают: выполнение заданий в форме тестов, кроссвордов, презентаций, электронный тест easyQuizzy***

1. [↑](#footnote-ref-1)