Тамбовское областное государственное бюджетное

профессиональное образовательное учреждение

«Уваровский Политехнический колледж»

|  |  |
| --- | --- |
| Рассмотрено и одобрено:  Предметно-цикловой комиссией  кластера «Промышленность»  Протокол №\_\_\_1\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  от «\_\_26\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024\_\_г.  Председатель ПЦК\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  СОГЛАСОВАНО:  Начальник цеха  Уваровского филиала АО «ТСК»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.А.Шуняев  «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2024\_\_г. | УТВЕРЖДАЮ:  Директор ТОГБПОУ  «Уваровский политехнический колледж»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Н.А. Ермакова  «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024\_\_\_\_г. |

РАБОЧАЯ ПРОГРАММа Профессионального модуля

# «ПМ.01 Осуществление технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования»

ПО ПРОГРАММЕ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА ПО специальности среднего профессионального образования 13.02.13 эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Уварово

2024 год

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности (специальностям) среднего профессионального образования (далее СПО) 13.02.13 «Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)» (Приказ Министерства образования и науки РФ от 27 октября 2023г. №797), УГС 13.00.00 Электро и теплоэнергетика

Организация-разработчик: Тамбовское областное государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Уваровский полтехнический колледж»

Разработчик: Постникова Татьяна Николаевна, преподаватель ТОГБПОУ «Уваровский политехнический колледж»

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

[1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 2](#_Toc162370387)

[1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы 3](#_Toc162370388)

[1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля 3](#_Toc162370389)

[1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П 7](#_Toc162370390)

[2. Структура и содержание профессионального модуля 11](#_Toc162370391)

[2.1. Трудоемкость освоения модуля 11](#_Toc162370392)

[2.2. Структура профессионального модуля 11](#_Toc162370393)

[2.3. Содержание профессионального модуля 12](#_Toc162370394)

[2.4. Курсовой проект 21](#_Toc162370395)

[3. Условия реализации профессионального модуля 22](#_Toc162370397)

[3.1. Материально-техническое обеспечение 22](#_Toc162370398)

[3.2. Учебно-методическое обеспечение 22](#_Toc162370399)

[4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля…………………………](#_Toc162370400)24

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**«ПМ.01 Осуществление технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования»**

* 1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности *«*Осуществление технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования*»*.

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

* 1. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код ОК,**  **ПК** | **Уметь** | **Знать** | **Владеть навыками** |
| ОК.01 | распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части | актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить | *-* |
| определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы | структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях | *-* |
| выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы | основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте | *-* |
| владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах | методы работы в профессиональной и смежных сферах | *-* |
| оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) | порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности | *-* |
| ОК.02 | определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации | номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности | *-* |
| выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска | приемы структурирования информации | - |
| оценивать практическую значимость результатов поиска | формат оформления результатов поиска информации | - |
| применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач | современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и | - |
|  | использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности | программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства | - |
| использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач |  | - |
| ОК 03 | определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности | содержание актуальной нормативно-правовой документации | - |
| применять современную научную профессиональную терминологию | современная научная и профессиональная терминология | - |
| определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования | возможные траектории профессионального развития и самообразования | - |
| выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи | основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности | - |
| определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования | правила разработки презентации | - |
| презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности | основные этапы разработки и реализации проекта | - |
| определять источники достоверной правовой информации |  | - |
| составлять различные правовые документы |  | - |
| находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать |  | - |
|  | оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта |  | - |
| ОК.04 | организовывать работу коллектива и команды | психологические основы деятельности коллектива | - |
| взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности | психологические особенности личности | - |
| ОК.05 | грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке | правила оформления документов | - |
| проявлять толерантность в рабочем коллективе | правила построения устных сообщений | - |
| особенности социального и культурного контекста | - |
| ОК.07 | соблюдать нормы экологической безопасности | правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности | - |
| определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности | основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности | - |
| организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства | пути обеспечения ресурсосбережения | - |
| организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона | принципы бережливого производства | - |
| эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях | основные направления изменения климатических условий региона | - |
| правила поведения в чрезвычайных ситуациях | - |
| ОК.09 | понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы | правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы | - |
| участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы | основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) | - |
| строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности | лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности | - |
| кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) | особенности произношения | - |
| писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы | правила чтения текстов профессиональной направленности | - |
| ПК 1.1 | * читать электрические и простые электронные схемы, * обнаруживать неисправности в электроцепях, места дефектов и принимать меры по предотвращению повреждений, * эксплуатировать электроприводы и системы управления ими, * эксплуатировать электрические преобразователи, генераторы и их системы управления.. | устройство и принципы действия электрических машин и электрооборудования;   * методика технического обслуживания и ремонта электрооборудования, способы обнаружения неисправностей,   -основы монтажа электрооборудования. | * технического обслуживания и ремонта электрических систем, распределительных щитов, электромоторов, генераторов, а также электросистем и оборудования постоянного и переменного тока. |
| ПК 1.2 | * читать электрические и простые электронные схемы, * обнаруживать неисправности в электроцепях, места дефектов и принимать меры по предотвращению повреждений, * эксплуатировать электроприводы и системы управления ими, * эксплуатировать электрические преобразователи, генераторы и их системы управления. | * устройство и принципы действия электрических машин и электрооборудования; методика технического обслуживания и ремонта электрооборудования, способы обнаружения неисправностей.. | * проведения диагностики и профилактических испытаний электрооборудования |
| ПК 1.3 | * читать электрические и простые электронные схемы, * обнаруживать неисправности в электроцепях, места дефектов и принимать меры по предотвращению повреждений, * эксплуатировать электроприводы и системы управления ими, * эксплуатировать электрические преобразователи, генераторы и их системы управления. | * устройство и принципы действия электрических машин и электрооборудования; методика технического обслуживания и ремонта электрооборудования, способы обнаружения неисправностей. | осуществления оценки производственно-технических показателей работы электрооборудования. |

* 1. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№№ п/п** | **Дополнительные профессиональные компетенции** | **Дополнительные знания, умения, навыки** | **№, наименование темы** | **Объем часов** | **Обоснование включения в рабочую программу** |
| 1 |  | Классификацию основного электрического оборудования отрасли Источники света: лампы накаливания, газоразрядные лампы. Условия эксплуатации электрооборудования Пути и средства повышения долговечности оборудования | Тема 1.2. Эксплуатация электрического и электромеханического оборудования | 9 | Расширение и углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части ФГОС СПО по специальности, в соответствии с выявленными квалификационными запросами работодателей |
| 2 |  | материалы и комплектующие изделия;  технологи  ческое оборудование и технологические процессы; технологическая оснастка; | Тема 1.3. Технология ремонта и наладки электрического оборудования | 10 | Расширение и углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части. |
| 3 |  | проводить анализ неисправностей электрооборудования; - оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования; | Тема 2.1. Дефекты и их определение в электрическом и электромеханическом оборудовании | 12 | Расширение и углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части. |
| 4 |  | эффективно использовать оборудование для диагностики и технического контроля; - | Тема 2.2. Диагностика и испытание электрического и электромеханического оборудования | 16 | Расширение и углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части ФГОС СПО по специальности, в соответствии с выявленными квалификационными запросами работодателей |
| 5 |  | типовые технологические процессы и оборудование при диагностике, контроле и испытаниях бытовой техники; - методы и оборудование диагностики и контроля технического состояния бытовой техники. | Тема 2.3. Диагностика и испытание электротехнического и электронного вспомогательного оборудования | 7 | Расширение и углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части ФГОС СПО по специальности, в соответствии с выявленными квалификационными запросами работодателей |
| 6 | -Практический опыт: - выполнения работ по наладке, регулировке и проверке электрического и электромеханического оборудования; - использования основных инструментов. - выполнения работ по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования - - использования основных измерительных приборов. | Умения: - организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования; - - использовать основные виды монтажного и измерительного инструмента. - подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования; - эффективно использовать материалы и оборудование; - электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем; - проводить анализ неисправностей электрооборудования; осуществлять метрологическую поверку изделий; - производить диагностику оборудования и определение его ресурсов.  Знания: - технические параметры, характеристики и особенности различных видов электрических машин; - классификацию основного электрического и электромеханического оборудования отросли; - элементы систем автоматики, их классификацию, основные характеристики и принципы построения систем автоматического управления электрическим и электромеханическим оборудованием; - классификацию и назначением электроприводов, физические процессы в электроприводах; выбор электродвигателей технологию ремонта внутренних сетей, кабельных линий, электрических машин, пускорегулирующий аппаратуры. пути и средства повышения долговечности оборудования. | Учебная практика | 126 | Расширение часов по практике направлено на подготовку к чемпионатному движению по профессиональному мастерству. |
| 7 | - |  | Экзамен по модулю | 12 | Расширение объема времени направлено на усиление контроля качества поэтапного освоения студентами ППССЗ по специальности, обеспечивающего оперативное управление учебной деятельностью |
| **Итого** | | | | **192** |  |

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1. Трудоемкость освоения модуля

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование составных частей модуля** | **Объем в часах** | **В т.ч. в форме практической подготовки** |
| Учебные занятия | 244 | 74 |
| Курсовой проект | 20 |  |
| Самостоятельная работа | 16 | - |
| Практика, в т.ч.: | 378 | 378 |
| учебная | 234 | 234 |
| производственная | 144 | 144 |
| Промежуточная аттестация, в том числе:  МДК 01.01 в форме экзамена…  МДК 01.02 в форме экзамена…  УП 01  ПП 01 ПМ 01 экзамен по модулю |  | - |
| 12 |
| 12 |
|  |
|  |
| 12 |
| Всего | **674** | **452** |

2.2. Структура профессионального модуля

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код ОК, ПК | Наименования разделов профессионального модуля | Всего, час. | В т.ч. в форме практической подготовки | Обучение по МДК, в т.ч.: | Учебные занятия | Курсовая работа (проект) | Самостоятельная работа | Учебная практика | Производственная практика |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|  | Раздел N. Наименование | **141** | **34** | **129** | 121 | - | **8** |  |  |
|  | Раздел N. Наименование | **143** | **40** | **131** | 103 | 20 | **8** |  |  |
|  | Учебная практика | **234** | **234** |  |  | | | **234** |  |
|  | Производственная практика | **144** | **144** |  |  | | |  | **144** |
|  | Промежуточная аттестация | **36** |  |  |  | | |  |  |
|  | **Всего:** | **674** | **452** |  | **224** | **20** | **16** | **234** | **144** |

2.3. Содержание профессионального модуля

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия,** курсовой проект | **Объем, ак. ч. /  в том числе  в форме практической подготовки,  ак. ч.** | **Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы** |
| **Раздел 1. Технология ремонта, монтажа и наладки электрического и электромеханического оборудования** | | **129/34** |  |
| **МДК. 01.01 Технология ремонта, монтажа и наладки электрического и электромеханического оборудования** | | **129/34** |  |
| **Тема 1.1. Основы монтажа электрооборудования** | **Содержание** | **36/8** | ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09  ПК 1.1,ПК 1.3 |
| 1**.** Общие вопросы эксплуатации электрооборудования. Основные задачи эксплуатации. Эксплуатационные показатели. Эксплуатационные документы. | 2 |
| 2.Классификация помещений с электроустановками. | 2 |
| 3**.** Выбор электродвигателя. Критерии выбора электродвигателя. Конструктивное исполнение электродвигателя. | 2 |
| 4.Выбор по роду тока. Условия пуска. Способ монтажа. Класс вибрации. Уровень шума. Выбор по мощности и режиму работы. | 2 |
| 5. Монтаж распределительных электросетей и установокПоложение Правил устройства электроустановок (ПУЭ), Правил технической эксплуатации электроустановок (ПТЭ) и Правил техники безопасности (ПТБ), строительных норм и правил (СНиП). Оборудование, приспособления и приборы, применяемые при электромонтажных работах. Материалы и изделия, применяемые для электромонтажных работ. | 2 |
| 6. Общие требования к электропроводкам. Основные способы монтажа проводов, кабелей, шинопроводов, осветительных электроустановок, монтаж светильников и осветительной аппаратуры. | 2 |
| **7.** Монтаж электрических внутрицеховых сетей. Монтаж внутренних электрических сетей. | 2 |
| 8.Монтаж защитного заземления и зануления. Техника безопасности при монтаже и испытании электропроводок. | 2 |
| **9.** Монтаж электродвигателей и аппаратов. Классификация и конструктивные особенности электрических машин. | 2 |
| 10.Особенности монтажа машин малой и средней мощности напряжением до 1000В. Содержание электромонтажных и пусконаладочных работ. | 2 |
| **11.** Особенности монтажа крупных электрических машин. Соединение валов электрических машин. Проверка посадочных размеров и подготовка к посадке полумуфт. | 2 |
| 12.Понятие о выверке валов и центровке. Допуски на центровку. Способы центровки валов. Сборка и соединение муфт. | 2 |
| **13.** Проверка электрической части машин большой мощности. Подготовка к проверке и внешний осмотр. | 2 |
| 14.Проверка внутренних соединений обмоток. Проверка поверхности коллектора, установка щёток, щёточных траверс и надёжность крепления. | 2 |
| **15.** Проверка состояния изоляции крупных электрических машин. Требования к состоянию изоляции. Проверка состояния изоляции машин постоянного тока. | 2 |
| 16.Проверка состояния изоляции машин переменного тока. Назначение и способы сушки изоляции. | 2 |
| **17.** Испытания и пробный пуск электрических машин. Объём и порядок испытаний электрических машин перед пуском. Пробный пуск электрических машин. | 2 |
| 18.Испытания машин вхолостую и под нагрузкой. Техника безопасности при монтаже и испытаниях электрических машин. | 2 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **8/8** |
| **1.** Практическое занятие. Исследование различных схем соединения электроосветительных приборов. | 2 |
| **2.** Практическое занятие. Исследование различных схем управления электродвигателями | 2 |
| **3.** Практическое занятие.Расчет защитного заземления электрооборудования. | 2 |
| **4.** Практическое занятие.Расчет защитного зануления электрооборудования. | 2 |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся** | **-** |  |
| **Тема 1.2. Эксплуатация электрического и электромеханического оборудования** | **Содержание** | **30/10** | ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09  ПК 1.1,ПК 1.3 |
| **1.** Организация обслуживания электрических машин и аппаратов. Основные понятия, характеризующие эксплуатацию электрических машин. Назначение технического обслуживания. | 2 |
| 2.Виды и периодичность технического обслуживания. Типовой объём работ по техническому обслуживанию. | 2 |
| 3.Виды и причины износов электрических машин и аппаратов. Механический износ. Электрический износ. Моральный износ. Причины износов электрического и электромеханического оборудования. Приемо-сдаточные испытания. | 2 |
| 4.Причины износов электрического и электромеханического оборудования. Приемо-сдаточные испытания. | 2 |
| 5. Неисправности электрических машин. Электрические отказы. Механические отказы. | 2 |
| 6. Основные причины отказов электрических машин. Дефектация деталей и узлов. Выбор защиты электрических машин. Нормативно-техническая документация. | 2 |
| **7.**Эксплуатация электрических сетей, пускорегулирующей аппаратуры, аппаратуры защиты, управления и контроля. | 2 |
| 8.Эксплуатация кабельных линий, основные методы обнаружения мест их повреждений. | 2 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **10/10** |
| **1.**Практическое занятие.Тепловая защита асинхронного электродвигателя . | 2 |
| 2.Практическое занятие.Техническое обслуживание электрических аппаратов. | 2 |
| 3**.**Практическое занятие. Изучение схемы конденсаторного пуска трёхфазного асинхронного электродвигателя. | 2 |
| 4.Практическое занятие.Расчет обмотки однофазного электродвигателя и трехфазного электродвигателя | 2 |
| 5.Практическое занятие. Расчет пускового резистора в цепи статора двигателя с короткозамкнутым ротором. | 2 |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся** Эксплуатация и техническое обслуживание электрического оборудования распределительных устройств. | **4** |
| **Тема 1.3. Технология ремонта и наладки электрического оборудования** | **Содержание** | **44/16** | **ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09**  **ПК 1.1,ПК 1.3** |
| **1.** Организация ремонта электрооборудования. Формы организации ремонта электрического и электромеханического оборудования. Электроремонтное предприятие. Структура электроремонтного производства. | 2 |
| 2.Типовая структурно-технологическая схема ремонта электрических машин. Структура центральной электротехнической лаборатории. | 2 |
| 3.Содержание ремонта электрооборудованияКлассификация и виды ремонтов электрических машин, а также электротехнического оборудования. Типовой объём работ при текущем ремонте. Типовой объём работ при капитальном ремонте. Предремонтные испытания. Расчёт электрических машин и другого оборудования при ремонте.  Порядок проверочного расчета и расчет основных параметров. | 2 |
| 4.Методика поверочных расчётов электрического оборудования. Пересчет асинхронных двигателей на другое напряжение, частоту вращения и частоту питания. Модернизация электрического и электромеханического оборудования. | 2 |
| 5. Разборка и дефектация электрического оборудования Разборка электрооборудования. Мойка деталей и узлов. Дефектация деталей и узлов. | 2 |
| 6.Ремонт магнитопроводов и механических деталей. Ремонт корпусов. | 2 |
| **7.** Технология ремонта узлов и деталей электрических машин и другого электрооборудования. Наладка электрооборудования после ремонта. Восстановление круглых обмоточных медных проводов. Изготовление и укладка обмоток из круглых и прямоугольных проводов. | 2 |
| 8.Ремонт стержневых обмоток роторов и обмоток полюсов. Пропитка обмоток статоров и роторов. Статическая и динамическая балансировка роторов и якорей. | 2 |
| 9.Сборка и испытания электрических машин после ремонта. Сборка и испытания электрических машин после ремонта. Техника безопасности при испытаниях электрических машин. Содержание ремонта электрических аппаратов. | 2 |
| 10.Проверка электрических цепей аппаратов, а также различного электрооборудования. Наладка после ремонта капитального и текущего | 2 |
| 11.Технология ремонта электрических аппаратов. | 2 |
| 12.Ремонт переключателей, предохранителей, реостатов, автоматических выключателей, контакторов и магнитных пускателей. | 2 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **16/16** |
| 1. Практическое занятие. Методы поиска неисправностей в трёхфазном асинхронном электродвигателе. | 2 |
| 2. Практическое занятие.Разборка электрических аппаратов. | 2 |
| 3. Практическое занятие.Поиск и устранение неисправностей в электродвигателях переменного тока. | 2 |
| 4. Практическое занятие. Исследование контакторов переменного тока. | 2 |
| 5. Практическое занятие. Исследование схемы нереверсивного магнитного пускателя. | 2 |
| 6. Практическое занятие. Исследование схемы реверсивного магнитного пускателя. | 2 |
| 7. Практическое занятие. Расчет пускового сопротивления двигателя постоянного тока аналитическим методом. | 2 |
| 8. Практическое занятие. Обслуживание оборудования в электрическом щите. | 2 |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся** Ремонт и обслуживание оборудования в силовых, распределительных щитах. Обслуживание щитов освещения. | **4** |
| **Тема 1.4. Технология ремонта электромеханического оборудования** | **Содержание** | **11** | ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09  ПК 1.1,ПК 1.3 |
| 1.Текущий ремонт электрических аппаратов. Особенности ремонта программируемых аппаратов. | 2 |
| 2.Классификация контактов и причины их повреждения. Причины повреждений. Выявление причин на ранних стадиях | 2 |
| 3.Проверка электрических цепей аппаратов. Причины отказов электрических аппаратов | 2 |
| 4.Разборка электрических аппаратов | 2 |
| 5.Ремонт воздушных автоматических выключателей, контакторов и магнитных пускателей | 2 |
| 6.Пусконаладочные работы после ремонта аппаратов. Пусконаладка электротехнического оборудования в том числе сборного. | 1 |
| **Раздел 2. Основы организации работ по испытанию и диагностике электрооборудования** | |  |  |
| **МДК. 01.02 Основы организации работ по испытанию и диагностике электрооборудования** | | **131/40** |  |
| **Тема 2.1. Дефекты и их определение в электрическом и электромеханическом оборудовании** | **Содержание** | **40/16** | ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09  ПК 1.1,ПК 1.3 |
| 1.Общие вопросы дефектоскопии электрооборудования. | 2 |
| 2.Основные задачи дефектоскопии. | 2 |
| 3.Эксплуатационные показатели. Документы. | 2 |
| 4.Основные способы неразрушающего контроля при испытании и диагностике электрического и электромеханического оборудования | 2 |
| 5.Тепловой метод контроля, основные термины. | 2 |
| 6.Назначение теплового метода контроля | 2 |
| 7.Электрические методы неразрушающего контроля | 2 |
| 8.Вибродиагностика | 2 |
| 9.Магнитная струтуроскопия | 2 |
| 10.Акустические методы контроля | 2 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **16/16** |
| 1.Практическое занятие. Положения ГОСТ. Состав диагностических процессов. Мониторинг. Основные понятия | **2** |
| 2.Практическое занятие. Виды и характеристика испытаний электротехнического оборудования | **2** |
| 3.Практическое занятие. Метрологическое обеспечение испытаний. Требования к измерительным приборам. | **2** |
| 4.Практическое занятие. Составление дефектной ведомости на электродвигатель, асинхронную машину | 2 |
| 5.Практическое занятие. Составление дефектной ведомости на электрический аппарат, контактор | 2 |
| 6.Практическое занятие. Составление дефектной ведомости на электрический аппарат, реле | 2 |
| 7.Практическое занятие. Составление дефектной ведомости на электрический аппарат, кнопочный пост ПКЕ | 2 |
| 8.Практическое занятие. Составление дефектной ведомости на электродвигатель, машину постоянного тока | 2 |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся** Прогнозирование состояния технических объектов | **4** |  |
| **Тема 2.2. Диагностика и испытание электрического и электромеханического оборудования** | **Содержание** | **42/16** | ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09  ПК 1.1,ПК 1.3 |
| 1.Общие вопросы испытаний оборудования, послеремонтные испытания. | 2 |
| 2.Послеремонтные испытания. | 2 |
| 3.Диагностика оборудования перед ремонтом. | 2 |
| 4.Виды испытаний | 2 |
| 5.Измерение сопротивления изоляции | 2 |
| 6.Измерение сопротивления контактов заземляющих, защитных проводников и проводников системы уравнивания и выравнивания потенциалов. | 2 |
| 7.Испытания заземляющих устройств | 2 |
| 8.Испытание электрической прочности изоляции повышенным напряжением | 2 |
| 9.Измерение технических характеристик (напряжение, емкость, индуктивность и т.п.) | 2 |
| 10.Определение поверхностного сопротивления | 2 |
| 11.Проверка скорости срабатывания автоматических выключателей | 2 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **16/16** |
| 1. Практическое занятие. Испытание корпусной изоляции электрической машины | 2 |
| 2. Практическое занятие. Проведение полного цикла послеремонтных испытаний электрической машины | 2 |
| 3. Практическое занятие. Проведение полного цикла послеремонтных испытаний электрических аппаратов | 2 |
| 4.Лабораторная работа 2. Испытания асинхронных двигателей методом взаимной нагрузки | 2 |  |
| 5.Практическое занятие. Тема № 4. Методы измерения электрических величин: тока, напряжения, мощности, энергии, коэффициента мощности, коэффициента полезного действия, интенсивности искрения | 2 |
| 6.Практическое занятие. Методы нагружения электромеханических устройств | 2 |
| 7.Лабораторная работа 3. Испытание двигателей постоянного тока методом взаимной нагрузки. | 2 |
| 8.Лабораторная работа 4. Диагностирование искрения щеточно-коллекторного узла двигателя постоянного тока устройством контроля искрения. | 2 |
| **В том числе самостоятельная работа обучающихся** Обзор и перспективы современных методов технического диагностирования электрических машин и аппаратов. | **4** |
| **Тема 2.3. Диагностика и испытание электротехнического и электронного вспомогательного оборудования** | **Содержание** | **30/8** | ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09  ПК 1.1,ПК 1.3 |
| 1.Общая характеристика технической диагностики как области знаний. | 2 |
| 2.Основные понятия, термины и определения технической диагностики. | 2 |
| 3.Методы и способы поиска неисправностей в электронном оборудовании | 2 |
| 4.Построение модели объекта диагностирования. | 2 |
| 5.Характеристика типов отказов | 2 |
| 6.Диагностические алгоритмы и процедуры и их оптимизация. | 2 |
| 7.Общая характеристика алгоритмов диагностирования и деревьев логических возможностей | 2 |
| 8.Оптимизация диагностических процедур | 2 |
| 9.Разбиение диагностических моделей проверками | 2 |
| 10.Построение дерева логических возможностей | 2 |
| 11.Особенности диагностирования цифровых и многополюсных объектов | 1 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **8/8** |
| 1. Практическое занятие. Диагностика программируемого реле | 2 |
| 2. Практическое занятие. Диагностика печатных плат | 2 |
| 3. Практическое занятие. Диагностика частотного преобразователя | 2 |
| 4. Практическое занятие. Диагностика двухканального осциллографа | 2 |
| **Курсовой проект** | | **20** |
| **Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту**  **1.** Разработка диагностической модели электрооборудования  **2.** Определение ресурса электрооборудования  **3.** Разработка диагностического устройства/ приспособления  **4.** Проектирование конструкции диагностического устройства/ приспособления  **5.** Расчет эксплуатационных трудозатрат  **6.** Профилактические испытания электрооборудования  **7.** Определение ущерба от отказов диагностируемого электрооборудования  **8.** Выбор инструментов и приспособлений для диагностирования | |  |  |
| **Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовым проектом (работой)**  **1.** Систематическая проработка учебной и специальной технической литературы по тематике курсового проекта  **2.** Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТД | |  |  |
| **Учебная практика**  **Виды работ:**  **1.** монтаж, ремонт и техническое обслуживание низковольтной аппаратуры;  **2.** резка кабеля напряжением до 10 кВ с временной заделкой концов;  **3.** установка и заделка деталей крепления для проводов и шин заземления;  **4.** изготовление мелких деталей крепления и прокладок, не требующих точных размеров;  **5.** монтаж, ремонт и техническое обслуживание низковольтной аппаратуры;  **6.** сборка и монтаж схемы эксплуатации и наладки цепей управления электродвигателями на стенде СПЭЭ-НМП;  **7.** сборка и монтаж схемы проверки работы промышленного и бытового оборудования на стенде СПЭЭ-НМП;  **8.** сборка и монтаж схемы «Программируемые логические контроллеры»;  **9.** сборка и монтаж схемы контрольных цепей управления промышленным оборудованием с включением в сеть однофазного счетчика;  **10.** сборка и монтаж схемы «Автоматические цепи управления промышленных установок» на стенде СПЭЭ-НМП;  **11.** проведение контроля соответствия качества деталей: реверсивных магнитных пускателей КМИ-10910; поста управления ПКЕ-222; счетчика однофазного СО-51ПК; теплового реле РТТ5-10; реле времени РВЦ-П»-08 требованиям технической документации;  **12.** выполнение комплексной работы по сборке и монтажу панели подключения трехфазного двигателя с реверсивным управлением;  **13.** выполнение сборки и электромонтажа цепи управления промышленных электроустановок;  **14.** выполнение сборки и монтажа схемы программируемого логического контроллера с реле времени;  **15.** выполнение сборки монтажа контрольной цепи управления промышленным оборудованием с однофазным счетчиком электроэнергии. | | **234** |  |
| **Производственная практика**  **Виды работ:**   1. Монтаж электрических внутрицеховых сетей 2. Монтаж электродвигателей и аппаратов 3. Монтаж крупных электрических машин 4. Проверка электрической части машин большой мощности 5. Проверка состояния изоляции крупных электрических машин 6. Испытания и пробный пуск электрических машин 7. Испытание и наладка устройств, планирование и организация монтажных, ремонтных и эксплуатационных работ. 8. Ремонт переключателей, предохранителей, реостатов, автоматических выключателей, контакторов и магнитных пускателей. | | **144** |  |
| **Промежуточная аттестация** | | ***24*** |  |
| **Экзамен по модулю** | | ***12*** |  |
| **Всего** | | **674** |  |

2.4. Курсовой проект

**Тематика курсовых проектов:**

**1.** Разработка диагностической модели, определение ресурса, трудозатрат и выбор профилактических испытаний асинхронного двигателя 15 кВт.

**2.** Разработка диагностической модели, определение ресурса, трудозатрат и выбор профилактических испытаний погружного электродвигателя 5 кВт.

**3.** Разработка диагностической модели, определение ресурса, трудозатрат и выбор профилактических испытаний асинхронного двигателя 7,5 кВт.

**4.** Разработка диагностической модели, определение ресурса, трудозатрат и выбор профилактических испытаний погружного электродвигателя 3 кВт.

**5**. Разработка диагностической модели, определение ресурса, трудозатрат и выбор профилактических испытаний двигателя постоянного тока 15 кВт.

**6.** Разработка диагностической модели, определение ресурса, трудозатрат и выбор профилактических испытаний двигателя постоянного тока 15 кВт..

**7**. Разработка диагностической модели, определение ресурса, трудозатрат и выбор профилактических испытаний автоматического выключателя

**8.** Разработка диагностической модели, определение ресурса, трудозатрат и выбор профилактических испытаний магнитного пускателя

3. Условия реализации профессионального модуля

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Электрического и электромеханического оборудования», оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П:

- посадочные места по количеству обучающихся;

- рабочее место преподавателя;

-комплект учебно-методической документации

- наглядные пособия: макеты электрических машин постоянного и переменного тока,

образцы пускорегулирующей аппаратуры

ТСО: лектор 2000, компьютер

Лаборатория «Электротехники и электроники», оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П:

-рабочие места преподавателя и обучающихся;

-лабораторные стенды и контрольно-измерительная аппаратура для измерения параметров электрических цепей;

-учебно-методические материалы по электротехнике и электронике

Лаборатория «Электрического и электромеханического оборудования»*,* оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П:

-рабочие места преподавателя и обучающихся;

-лабораторные стенды и установки

-учебно-методические материалы

Мастерская «Электромонтажная»*,* оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П:

-рабочие места преподавателя и обучающихся;

-лабораторные стенды и установки

-учебно-методические материалы

-контрольно-измерительная аппаратура

База практики АО «Тамбовская сетевая компания» Уваровский филиал Цех электроснабжения оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П*:*

-сварочный трансформатор,

- трансформатор для пайки проводов,

-намоточный станок,

-печь для обжига,

-печь для сушки,

-компрессор,

-вентилятор,

-испытательный стенд,

-кран-балка,

-ванна для подогрева подшипников,

-слесарные инструменты.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

**3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания**

1. 1Грунтович, Н. В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования : учебное пособие / Н.В. Грунтович. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2023. — 271 с
2. Дайнеко, В. А. Технология ремонта и обслуживания электрооборудования : учебник / В. А. Дайнеко. - 3-е изд., испр. и доп. - Минск : РИПО, 2022. - 383 с.
3. Сибикин, Ю. Д. Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок : учебное пособие / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. — 2-е изд., стер. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 464 с.
4. Сибикин, Ю. Д. Справочник по эксплуатации электроустановок промышленных предприятий : учебное пособие / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. — 7-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 400 с.

**3.2.2. Дополнительные источники**

1. Глазков, А. В. Электрические машины. Лабораторные работы : учебное пособие / А. В. Глазков. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2020. — 96 с
2. Рульнов, А. А. Автоматическое регулирование : учебник / А. А. Рульнов, И. И. Горюнов, К. Ю. Евстафьев. - 2-е изд., стер. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 219 с.
3. Сибикин, М. Ю. Технология электромашиностроения : учебное пособие / М.Ю. Сибикин, Ю.Д. Сибикин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 352 с. —

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код ПК, ОК** | **Критерии оценки результата  (показатели освоенности компетенций)** | **Формы контроля и методы оценки** |
| ПК 1.1 Выполнять операции по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования. | * демонстрирует умения обнаружения неисправности в электроцепях, обнаружения мест дефектов, принятия мер по предотвращению повреждений, демонстрирует умения чтения электрических и простых электронных схем; * демонстрирует умения эксплуатировать электроприводы, электрические преобразователи, генераторы и их системы управления; * демонстрирует знания устройства и принципов действия электрических машин и электрооборудования; * демонстрирует знания методики технического обслуживания и ремонта электрооборудования, способов обнаружения неисправностей, * демонстрирует знания основ монтажа электрооборудования. | Экспертное наблюдение за выполнением обучающимися практических и лабораторных работ |
| ПК 1.2 Проводить диагностику и испытания электрического и электромеханического оборудования. | * демонстрирует умения обнаружения неисправности в электроцепях, обнаружения мест дефектов, принятия мер по предотвращению повреждений, * демонстрирует умения чтения электрических и простых электронных схем; * демонстрирует умения эксплуатировать электроприводы, электрические преобразователи, генераторы и их системы управления; * демонстрирует знания устройства и принципов действия электрических машин и электрооборудования; * демонстрирует знания методики технического обслуживания и ремонта электрооборудования, способов обнаружения неисправностей. | Экспертное наблюдение за выполнением обучающимися практических и лабораторных работ |
| ПК 1.3 Осуществлять оценку производственно-технических показателей работы электрического и электромеханического оборудования. | * демонстрирует умения обнаружения неисправности в электроцепях, обнаружения мест дефектов, принятия мер по предотвращению повреждений, * демонстрирует умения чтения электрических и простых электронных схем; * демонстрирует умения эксплуатировать электроприводы, электрические преобразователи, генераторы и их системы управления; * демонстрирует знания устройства и принципов действия электрических машин и электрооборудования; * демонстрирует знания методики технического обслуживания и ремонта электрооборудования, способов обнаружения неисправностей. | Экспертное наблюдение за выполнением обучающимися практических и лабораторных работ |
| ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам | * демонстрирует знания основных источников информации и ресурсов для решения профессиональных задач; * демонстрирует знания алгоритма выполнения работ; * распознает задачу или проблему в сфере профессиональной деятельности; * определяет этапы решения задачи | Текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |
| ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности | * демонстрирует знания приемов структурирования информации; * демонстрирует знания правил оформления результатов поиска информации; * определяет задачи для поиска информации; * определяет необходимые источники информации; * планирует процесс поиска, структурировать получаемую информацию | Текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |
| ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях. | * демонстрирует знания содержания актуальной нормативно-правовой документации; * определяет актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; * применяет современную научную профессиональную терминологию | Текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |
| ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде | * демонстрирует знания основ проектной деятельности; * организовывает работу коллектива и команды | Текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |
| ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста | * демонстрирует знания правила оформления документов и построения устных сообщений;   - грамотно излагает свои мысли и оформляет документы по профессиональной тематике на государственном языке | Текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |
| ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях | * демонстрирует знания принципов бережливого производства;   - осуществляет работу с соблюдением принципов бережливого производства | Текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |
| ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках | * демонстрирует знания правил построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; * понимает тексты на базовые профессиональные темы; участвует в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы | Текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |