

Приложение 1.5
к ОПОП-П по специальности

**13.02.13 ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И
ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ (ПО ОТРАСЛЯМ)**

Рабочая программа профессионального модуля
«ПМ.05 ЦИФРОВИЗАЦИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА»

2026 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	3
1.1. <i>Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы</i>	3
1.2. <i>Планируемые результаты освоения профессионального модуля.....</i>	3
1.3. <i>Обоснование часов вариативной части ОПОП-П.....</i>	5
2. Структура и содержание профессионального модуля.....	5
2.1. <i>Трудоемкость освоения модуля.....</i>	5
2.2. <i>Структура профессионального модуля.....</i>	6
2.3. <i>Содержание профессионального модуля.....</i>	7
3. Условия реализации профессионального модуля.....	16
3.1. <i>Материально-техническое обеспечение.....</i>	16
3.2. <i>Учебно-методическое обеспечение.....</i>	16
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля.....	16

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.05 ЦИФРОВИЗАЦИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА»

код и наименование модуля

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «цифровизация металлургического комплекса». Профессиональный модуль включен в вариативную часть образовательной программы по направленности «13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)».

1.2. 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 профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение; использовать	Номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств.	-

	различные цифровые средства для решения профессиональных задач.		
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности	-
ПК 5.1 Проводить диагностику и замену электрического и электромеханического оборудования с автоматизированными системами управления	оценивать производственно-технических показатели работы энергоустановок в штатном и аварийном режимах; проводить визуальное наблюдение, инструментальное обследование и испытание энергоустановок, оценивать их техническое состояние	документы, регламентирующие деятельность по эксплуатации энергоустановок; правила эксплуатации электротехнических установок; технологии производства работ по техническому обслуживанию и ремонту энергоустановок	проведения проверки технического состояния электрооборудования энергоустановок для выявления нарушений и дефектов в их работе.
ПК 5.2 Программировать электрическое и электромеханическое оборудование с	программировать системы автоматизации; настраивать и конфигурировать	основы теории и устройство систем автоматики, микроэлектронных и микропроцессорных	программирования и настройки оборудования с автоматизированными системами управления;

автоматизированными системами управления.	программируемые логические контроллеры в соответствии с принципиальными схемами подключения; осуществлять контроль и диагностику электрических и электронных систем	систем автоматики; теоретические основы программирования средств автоматики, языки программирования промышленных контроллеров	программирования станков с числовым программным управлением
---	---	---	---

1.3. 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	ПК 5.1, ПК 5.2		Раздел 1. Использование интеллектуальных систем управления в системах электроснабжения металлургической отрасли	202	По запросу работодателя
2			Раздел 2. Техническое обслуживание и программирование оборудования с числовым программным управлением	72	По запросу работодателя

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	274	274
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	-	-
Практика, в т.ч.:	108	108
учебная	36	36
производственная	72	72
Промежуточная аттестация, в том числе: МДК 05.01 в форме зачета с оценкой МДК 05.02 в форме экзамена ПМ 05	8	8

Всего	396	396
-------	-----	-----

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
ОК.02 , ОК.09 , ПК 5.1, ПК 5.2	Раздел 1. Использование интеллектуальных систем управления в системах электроснабжения металлургической отрасли	202	202	202	82	-	20		
ОК.02 , ОК.09 , ПК 5.1, ПК 5.2	Раздел 2. Техническое обслуживание и программирование оборудования с числовым программным управлением	72	72	72	32	-	6		
ОК.02 , ОК.09 , ПК 5.1, ПК 5.2	Учебная практика	36	36					36	
ОК.02 , ОК.09 , ПК 5.1, ПК 5.2	Производственная практика	72	72						72
	Промежуточная аттестация	-							
	Всего:	396	396		114	-	26	36	72

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия.	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Использование интеллектуальных систем управления в системах электроснабжения металлургической отрасли		140/140	ОК 02, ОК 09, ПК 5.1, ПК 5.2
МДК 05.01 Использование интеллектуальных систем управления в системах электроснабжения металлургической отрасли		140/140	ОК 02, ОК 09, ПК 5.1, ПК 5.2
Тема 1. Интеграция интеллектуальных систем управления в системах электроснабжения металлургической отрасли	Содержание	106/106	ОК 02, ОК 09, ПК 5.1, ПК 5.2
	Введение в интеллектуальные системы управления (ИСУ) электроснабжением металлургических предприятий	2/2	
	Особенности систем электроснабжения металлургического завода как объекта интеллектуального управления	2/2	
	Архитектура интеллектуальных систем: уровни полевых устройств, присоединения и станционного управления	2/2	
	Интеллектуальные электронные устройства (IED): многофункциональные измерители, контроллеры присоединения и УСПД	2/2	
	Промышленный Интернет вещей (IIoT) в электроэнергетике: датчики, исполнительные механизмы и беспроводные сети	2/2	
	SCADA-системы верхнего уровня для визуализации и диспетчерского управления электроснабжением цехов	2/2	
	Цифровая подстанция металлургического профиля: стандарт МЭК 61850, шина процесса и шина станции	2/2	
	Интеграция интеллектуальных систем управления электроснабжением с АСУ ТП прокатных и плавильных агрегатов	2/2	
	Мониторинг и техническая диагностика силовых трансформаторов: тепловые модели, анализ растворённых газов, частичные разряды	2/2	
	Предиктивная аналитика состояния выключателей и контактных соединений на основе машинного обучения	2/2	
	Управление нагрузкой дуговых сталеплавильных печей: моделирование, прогнозирование и адаптивные стратегии	2/2	
	Интеллектуальные системы регулирования напряжения в сетях с резкопеременной и нелинейной нагрузкой	2/2	

Активные и гибридные фильтрокомпенсирующие устройства: алгоритмы управления в реальном времени	2/2	
Цифровой мониторинг показателей качества электроэнергии по ГОСТ 32144-2013 и интеллектуальный анализ дозы фликера	2/2	
Методы искусственного интеллекта для локации источников высших гармоник и несимметрии напряжений	2/2	
Цифровые системы релейной защиты с поддержкой МЭК 61850: дуговая защита, защита фидеров и вводов	2/2	
Адаптивная релейная защита и автоматика: изменение уставок в зависимости от схемы и режима сети	2/2	
Применение нейронных сетей для распознавания аварийных режимов и предотвращения ложных отключений	2/2	
Интеллектуальное автоматическое повторное включение и автоматический ввод резерва с функцией самодиагностики	2/2	
Самовосстанавливающиеся схемы электроснабжения цехов: топология, логика переключений	2/2	
Прогнозирование электропотребления металлургического комбината с учётом производственного графика и рыночных цен	2/2	
Управление спросом в металлургии: разгрузка пиковых мощностей и участие в рынке системных услуг	2/2	
Оптимизация распределения активной и реактивной мощности с использованием генетических и роевых алгоритмов	2/2	
Цифровые двойники и модели реального времени для оперативного тренажа диспетчера и анализа режимов	2/2	
Большие данные в электроснабжении: сбор, хранение и потоковая обработка данных с цифровых подстанций	2/2	
Облачные, туманные и граничные вычисления для распределённой обработки информации в системах цехового электроснабжения	2/2	
Кибербезопасность интеллектуальных систем управления: угрозы для цифровых подстанций, стандарты МЭК 62443 и защита	2/2	
Технико-экономическое обоснование внедрения ИСУ: расчёт сокращения простоев, потерь и эксплуатационных затрат	2/2	
Интеллектуальный учёт электроэнергии и интеграция АИИС КУЭ с системами управления электроснабжением	2/2	
Искусственный интеллект и машинное обучение в задачах классификации режимов и поиска аномалий в питающих сетях	2/2	
В том числе практических и лабораторных занятий	46/46	

ЛР1 «Основы работы в среде SCADA. Создание проекта, подключение к симулятору сигналов и отображение дискретного состояния выключателя»	2/2	
ЛР2 «Разработка мнемосхемы цеховой подстанции с дуговой печью»	2/2	
ЛР3 «Настройка алармов и событий в SCADA на примере контроля перегрузки трансформатора»	2/2	
ЛР4 «Построение трендов и архивирование данных»	2/2	
ЛР5 «Мониторинг показателей качества электроэнергии в SCADA: гармоники и коэффициент мощности»	2/2	
ЛР6 «Формирование суточного отчёта о параметрах электропотребления»	2/2	
ПР1 «Программирование логического управления дискретным выходом по состоянию внешнего сигнала на языке релейно-контактных схем»	4/4	
ПР2 «Реализация алгоритма самоподхвата с отдельными цепями пуска и останова на основе RS-триггера»	4/4	
ПР3 «Разработка фрагмента программы автоматического ввода резерва с контролем времени бестоковой паузы и защитой от ложных срабатываний»	4/4	
ПР4 «Формирование циклического импульсного сигнала заданной частоты с использованием стандартных таймерных блоков»	4/4	
ПР5 «Реализация функции технологической блокировки включения электроустановки по сигналу аварии с запоминанием и ручным деблокированием»	4/4	
ПР6 «Подсчёт количества коммутационных циклов выключателя с применением счётного блока и детектора фронта»	4/4	
ПР7 «Нормирование и масштабирование унифицированного аналогового сигнала токовой петли 4–20 мА в значение физической величины»	4/4	
ПР8 «Сравнение измеряемого параметра с двухуровневыми уставками и управление предупредительной и аварийной сигнализацией»	4/4	
ПР9 «Разработка алгоритма управления цеховым освещением по сигналам двух датчиков присутствия с задержкой отключения»	2/2	
Консультации	18/18	
Самостоятельная учебная работа при изучении раздела 1 Тема 1. 1. Применение промышленного интернета вещей для мониторинга состояния силовых трансформаторов дуговых сталеплавильных печей	16/16	

	2. Архитектура цифровой подстанции в металлургии: сопоставление традиционного и перспективного подходов на основе МЭК 61850 3. Методы интеллектуального анализа данных вибрации и частичных разрядов для прогнозирования отказов высоковольтных вводов 4. Использование адаптивных алгоритмов релейной защиты для повышения устойчивости системы электроснабжения прокатного стана 5. Сравнительный анализ протоколов передачи данных в системах АСУ ТП металлургического электроснабжения: Modbus TCP, МЭК 61850, Profinet 6. Интеллектуальные системы управления качеством электроэнергии в сетях с резкопеременной нагрузкой дуговых печей 7. Принципы построения самовосстанавливающихся схем электроснабжения цеха с применением многолетней логики 8. Кибербезопасность интеллектуальных электронных устройств на подстанциях металлургических предприятий: угрозы и методы защиты 9. Обзор методов краткосрочного прогнозирования электропотребления металлургического комбината на основе искусственных нейронных сетей 10. Роль цифровых двойников в оперативно-диспетчерском управлении системой электроснабжения электросталеплавильного производства		
Тема 2. Эксплуатация интеллектуальных систем управления в системах электроснабжения металлургической отрасли	Содержание	50/50	ОК 02, ОК 09, ПК 5.1, ПК 5.2
	Интеграция интеллектуальных систем управления электроснабжением с АСУ ТП металлургических агрегатов: информационные потоки и протоколы обмена	2/2	
	Стандарт МЭК 61850: информационная модель подстанции, язык описания конфигурации SCL и базовые сервисы (GOOSE, MMS, Sampled Values)	2/2	
	Архитектура цифровой подстанции металлургического профиля: шина процесса, шина станции и принципы резервирования сетей Ethernet	2/2	
	Протокол точной синхронизации времени PTP (IEEE 1588) и его применение в цифровых системах релейной защиты и автоматики	2/2	
	Методы интеллектуального анализа данных в задачах технической диагностики силового электрооборудования (трансформаторы, выключатели, кабельные линии)	2/2	
	Алгоритмы управления спросом и оптимизации графика электрических нагрузок металлургического предприятия	2/2	

Кибербезопасность систем электроснабжения: нормативная база МЭК 62443, векторы атак на цифровые подстанции и рубежи защиты	2/2	
Облачные, туманные и граничные вычисления в задачах мониторинга, предиктивной аналитики и хранения данных систем цехового электроснабжения	2/2	
Применение методов машинного обучения для классификации технологических режимов дуговых сталеплавильных печей и прогнозирования уровня фликера	2/2	
Организация единого информационного пространства металлургического комбината: интеграция АИИС КУЭ, РЗА и АСУ ТП на базе сервисной шины	2/2	
Перспективы развития интеллектуальных систем управления: цифровые двойники, распределённая автоматизация и самовосстанавливающиеся сети	2/2	
В том числе практических и лабораторных занятий	28/28	
ЛР7 Конфигурирование комплексной подсистемы мониторинга показателей качества электроэнергии с организацией долгосрочного архивирования и автоматическим формированием отчётных форм	4/4	
ПР10 Программная реализация обмена данными между двумя ПЛК по протоколу Modbus TCP в режиме «клиент-сервер»	4/4	
ПР11 Обработка и нормирование сигналов напряжения и тока, вычисление активной, реактивной и полной мощности трёхфазной сети	4/4	
ПР12 Разработка алгоритма контроля чередования и обрыва фаз, а также фиксации несимметрии напряжений на вводе	4/4	
ПР13 Автоматическое управление секционным выключателем с контролем допустимой разности напряжений на секциях перед включением	4/4	
ПР14 Реализация программы регистрации аварийных событий с фиксацией метки времени и организацией циклического буфера в памяти ПЛК	4/4	
ПР15 Разработка алгоритма автоматического регулирования коэффициента мощности с пошаговым подключением ступеней конденсаторной батареи на основе ПИД-закона	4/4	
Консультации	8/8	
Самостоятельная учебная работа при изучении раздела 1 Тема 2.	4/4	

	1. Реализация шины процесса цифровой подстанции по стандарту МЭК 61850-9-2: передача мгновенных значений тока и напряжения и её влияние на точность алгоритмов РЗА 2. Применение протокола GOOSE для организации быстродействующей дуговой защиты и блокировок в системе электроснабжения дуговой сталеплавильной печи 3. Методы обнаружения кибератак на интеллектуальные электронные устройства цифровой подстанции с использованием сигнатурного анализа сетевого трафика 4. Практические аспекты внедрения предиктивной аналитики состояния силового электрооборудования на основе машинного обучения: от сбора данных до валидации моделей		
Раздел 2. Техническое обслуживание и программирование оборудования с числовым программным управлением		74/74	ОК 02, ОК 09, ПК 5.1, ПК 5.2
МДК 05.02 Техническое обслуживание и программирование оборудования с числовым программным управлением		74/74	ОК 02, ОК 09, ПК 5.1, ПК 5.2
Тема 1 Техническое обслуживание и программирование оборудования с ЧПУ	Содержание	62/62	ОК 02, ОК 09, ПК 5.1, ПК 5.2
	Общие принципы построения и классификация оборудования с числовым программным управлением	2/2	
	Кинематические схемы, системы координат и базовые точки станков токарной и фрезерной групп	2/2	
	Структура управляющей программы: формат кадра, модальные и немодальные команды, вспомогательные функции	2/2	
	Программирование токарной обработки в G-кодах: управление траекторией, постоянные циклы черновой и чистовой обработки, нарезание резьбы	2/2	
	Программирование фрезерной обработки: коррекция на длину и радиус инструмента, круговые перемещения, стандартные циклы сверления и растачивания	2/2	
	Особенности программирования многокоординатной обработки: поворот осей, пятиосевые стратегии и контроль столкновений	2/2	
	Автоматизированная подготовка управляющих программ в САМ-системах: от геометрической модели до постпроцессированного кода	2/2	
	Диалоговые средства программирования на стойках ЧПУ: принципы, возможности и сравнительный анализ.	2/2	
	Электрические приводы подач и главного движения: устройство, параметрирование, базовые контуры регулирования	2/2	

Измерительные системы станков с ЧПУ: абсолютные и инкрементальные датчики обратной связи, принципы работы и контроль исправности	2/2	
Система технического обслуживания оборудования с ЧПУ: виды, регламенты, плановая периодичность и документирование	2/2	
Техническое обслуживание механических узлов: направляющие качения и скольжения, шарико-винтовые передачи, шпиндельные узлы и устройства автоматической смены инструмента	2/2	
Техническое обслуживание электрооборудования и систем управления: источники питания, контроллеры, силовые модули и соединительные линии	2/2	
Диагностика типовых неисправностей станков с ЧПУ: методика поиска, анализ сообщений системы самодиагностики и использование сервисных экранов	2/2	
Методы калибровки и компенсации геометрических погрешностей станка: лазерная интерферометрия, измерение люфтов и термокомпенсация	2/2	
Интеграция оборудования с ЧПУ в информационно-управляющие системы цеха: промышленные протоколы и концепция предиктивного обслуживания	2/2	
В том числе практических и лабораторных занятий	30/30	
ЛР1 Изучение конструкции и кинематики токарного станка с ЧПУ: определение систем координат, нулевых точек и настройка инструментального магазина	4/4	
ЛР2 Диагностика и устранение типовых неисправностей электропривода подачи с использованием сервисных экранов стойки ЧПУ и измерительного оборудования	4/4	
ПР1 Разработка управляющей программы токарной обработки ступенчатого вала с применением постоянных циклов чернового и чистового точения	4/4	
ПР2 Разработка управляющей программы фрезерной обработки контура с коррекцией на радиус инструмента и использованием подпрограмм	4/4	
ПР3 Составление расчётно-технологической карты и написание цикла нарезания резьбы резцом на токарном станке с ЧПУ	4/4	
ПР4 Подготовка управляющей программы для сверлильно-расточной обработки корпусной детали с применением стандартных циклов смены инструмента	4/4	

	ПР5 Настройка и параметрирование частотного преобразователя главного привода: ввод паспортных данных двигателя, задание времени разгона и торможения	4/4	
	ПР6 Составление план-графика технического обслуживания узла шарико-винтовой передачи и определение критериев предельного износа по данным измерений	2/2	
	Консультации	6/6	
	Самостоятельная учебная работа при изучении раздела 1 Тема 1. 1. Сравнительный анализ функциональных возможностей диалоговых сред программирования современных токарных и фрезерных стоек ЧПУ (ShopTurn, ShopMill, Manual Guide i) 2. Программирование автоматических измерительных циклов на станках с ЧПУ для обеспечения точности обработки и поднастройки инструмента 3. Методы и средства лазерной интерферометрии при калибровке и компенсации геометрических погрешностей станков с ЧПУ 4. Организация системы технического обслуживания высокоскоростного мотор-шпинделя: диагностика состояния подшипников, контроль смазки и теплового режима 5. Сбор и передача данных со станков с ЧПУ в информационные системы цеха по протоколу MTConnect для реализации концепции предиктивного обслуживания	6/6	
Учебная практика Виды работ: Организация рабочего места, изучение технической документации на программируемый логический контроллер и модули ввода-вывода. Подключение ПЛК к учебному стенду, настройка связи с ПК, проверка работоспособности дискретных и аналоговых входов/выходов. Разработка и отладка программ на языке LD (релейно-контактные схемы), реализующих типовые логические функции: самоподхват, блокировки, триггеры. Разработка и отладка программ на языке FBD с использованием таймеров (TON, TOF, TP) для реализации задержек включения и отключения оборудования. Программирование алгоритмов автоматического ввода резерва (ABP) с контролем напряжения и выдержками времени. Нормирование и масштабирование аналоговых сигналов 4–20 мА, обработка данных с датчиков тока и напряжения.		36/36	ОК 02, ОК 09, ПК 5.1, ПК 5.2

Реализация алгоритма защитного отключения по токовой перегрузке с двухуровневыми уставками и квитированием аварий. Поиск и устранение типовых неисправностей в программе и схеме подключения ПЛК с применением режима онлайн-мониторинга.		
Производственная практика Виды работ: Изучение структуры системы электроснабжения цеха (подстанции), схем распределительных устройств и состава интеллектуальных электронных устройств (IED). Участие в мониторинге параметров качества электроэнергии на реальных фидерах дуговых сталеплавильных печей с помощью SCADA-системы. Проверка правильности настройки и срабатывания цифровых устройств релейной защиты (дуговая защита, максимальная токовая защита) под руководством наставника. Снятие показаний с многофункциональных измерительных преобразователей, анализ архивов аварийных событий и трендов нагрузки. Участие в регламентных работах по проверке цепей оперативного тока, контактных соединений и вторичных цепей трансформаторов тока и напряжения. Выполнение оперативных переключений (в учебно-тренировочном режиме) с использованием SCADA-мнемосхем, квитирование алармов и ведение оперативного журнала. Изучение конструкции, органов управления и системы координат токарного/фрезерного станка с ЧПУ, ознакомление с паспортными данными и картами смазки. Разработка и ввод управляющих программ обработки деталей (токарная, фрезерная) в G-кодах с применением постоянных циклов. Настройка инструмента: привязка к нулю детали, ввод значений корректоров на длину и радиус инструмента в память стойки ЧПУ. Диагностика типовых неисправностей станка с использованием сервисных экранов стойки, анализ сообщений системы самодиагностики. Участие в плановом техническом обслуживании механических узлов (проверка люфтов ШВП, очистка и смазка направляющих, контроль уровня СОЖ). Проверка и подтяжка электрических соединений, контроль состояния кабельных трасс, замена изношенных щёток двигателей приводов подач под наблюдением специалиста. Сбор данных о наработке и состоянии оборудования с целью заполнения журналов технического обслуживания и участия в формировании заявок на ремонт.	72/72	ОК 02, ОК 09, ПК 5.1, ПК 5.2
Промежуточная аттестация	8/8	ОК 02, ОК 09, ПК 5.1, ПК 5.2
Всего	396/396	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей»? оснащенная(ые) в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Лаборатория(и) «Автоматизации проектирования технологических процессов», «Информационные технологии в профессиональной деятельности», оснащенной оборудованием, оснащенная(ые) в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Мастерские «Механообрабатывающая с участком для слесарной обработки», оснащенная(ые) в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Рогов, В. А. Технические средства автоматизации и управления : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Рогов, А. Д. Чудаков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 352 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09807-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585508>.

2. Богатырев, В. А. Надежность информационных систем : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Богатырев. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 366 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18930-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/589073>.

3. Сафиуллин, Р. К. Основы автоматики и автоматизация процессов : учебник для среднего профессионального образования / Р. К. Сафиуллин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 146 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08256-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585897>.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоённости компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 5.2 ОК 02	Использует современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной оценка «отлично» выставляется студенту, выполнившему безупречно более чем 90 % заданий практики, получил результат, соответствующий эталону, показал положительную динамику сформированности профессиональных и общих компетенций; оценка «хорошо» выставляется студенту, выполнившему более 70 % заданий практики, получил результат, соответствующий эталону, в отдельных заданиях допущены незначительные ошибки, показал положительную динамику	Текущий контроль: Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы. Наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ на учебной практике. Промежуточная аттестация: Экзамен выполнения

	сформированности профессиональных и общих компетенций; оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, выполнившему более 50 % заданий практики, не во всех заданиях получил результат, соответствующий эталону, в отдельных заданиях допущены существенные ошибки, показал положительную динамику сформированности профессиональных и общих компетенций; оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, не выполнившему большую часть заданий практики, в части заданий получил результат, не соответствующий эталону, в заданиях допущены грубые ошибки, нет положительной динамики сформированности профессиональных и общих компетенций Демонстрирует умения программирования систем автоматизации. Демонстрирует умения настройки и конфигурирования программируемые логические контроллеры в соответствии с принципиальными схемами подключения. Демонстрирует умения осуществления контроля и диагностики электрических и электронных систем. Демонстрирует знания теории и устройства систем автоматики, микроэлектронных и микропроцессорных систем автоматики. Демонстрирует знания теоретических основ программирования средств автоматики, языков программирования промышленных контроллеров,	практических и лабораторных заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля.
ПК 5.1 ОК 09	Демонстрирует знания правил построения простых и сложных предложений на профессиональные темы. Проявляет способность понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы Демонстрирует умения программирования систем автоматизации. Демонстрирует умения настройки и конфигурирования программируемые логические контроллеры в соответствии с принципиальными схемами подключения. Демонстрирует умения осуществления контроля и диагностики электрических и электронных систем. Демонстрирует знания теории и устройства систем автоматики, микроэлектронных и микропроцессорных систем автоматики. Демонстрирует знания теоретических основ программирования средств автоматики, языков программирования промышленных контроллеров,	