

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г. И. Носова»  
Многопрофильный колледж



УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
И.С.А. Махновский  
28.06.2023г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
ПМ.06 Технологическое обслуживание и ремонт средств автоматизации и приборов  
технологического оборудования металлургической отрасли  
Профессиональный цикл  
программы подготовки специалистов среднего звена  
специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и  
электромеханического оборудования (по отраслям)**

Квалификация: Техник

Форма обучения очная  
на базе основного общего образования

Магнитогорск, 2023

Рабочая программа профессионального модуля «Технологическое обслуживание и ремонт средств автоматики и приборов технологического оборудования металлургической отрасли» разработана на основе: ФГОС по специальности среднего профессионального образования 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «07» декабря 2017 г. №1196.

**ОДОБРЕНО**

Предметно-цикловой комиссией  
«Монтажа и эксплуатации  
электрооборудования»  
Председатель  /Л.А. Закирова

Протокол № 11 от 21.06.2023г.

Методической комиссией МпК

Протокол №6 от 28.06.2023г

**Разработчик (и):**

преподаватель МпК ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»  Алина Илхамовна  
Маркова

преподаватель МпК ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»  Борис Федорович  
Самойлов

Рецензент: помощник начальника цеха Прокатсервис-5 ООО «ОСК»

 / А.П.Кайгородов/

Рецензент: зам.директора по научно-методической работе ГАПОУ ЧО  
«Политехнический колледж», к.п.н.

 / Л.Н.Сизоненко/

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	...
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	...
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	...
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	...
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	...
ПРИЛОЖЕНИЕ 3	
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ	...

# 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.06 ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ СРЕДСТВ АВТОМАТИКИ И ПРИБОРОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

## 1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям). Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

## 1.2 Место профессионального модуля в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Профессиональный модуль 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям) относится к профессиональному циклу.

Освоению профессионального модуля предшествует изучение учебных дисциплин:

- ОПЦ.02 Электротехника
- ОПЦ.09 Охрана труда и электробезопасность
- МДК 05.01 Выполнение трудовых функций по профессии электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования

## 1.3 Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить вид деятельности Выполнение трудовых функций по профессии электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования и соответствующие ему профессиональные и общие компетенции:

Код	Наименование вида деятельности и профессиональных компетенций
ВД 06	Выполнение технологического обслуживания и ремонта средств автоматики и приборов технологического оборудования металлургической отрасли
ПК 6.1	Выполнять технологическое обслуживание и ремонт средств автоматики и приборов технологического оборудования металлургической отрасли

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

Формируемые общие компетенции интегрированы с заявляемыми организацией-работодателем обобщенными поведенческими моделями специалиста на рабочем месте (корпоративными компетенциями):

Код	Наименование корпоративных компетенций
КК 1	Системное мышление / Анализ информации и выработка решений

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ПК/ ОК	иметь практический опыт (ПО)	Уметь (У)	Знать (З)
ПК 6.1, ОК 01, ОК 07	ПО1, ПО2, ПО3 Уо 01.04, Уо 02.02	У1, У2, У3 Уо 04.02, Уо 09.04	З1, З2, З3 Зо 01.02, Зо 02.01, Зо 09.01

ПО 1 Выполнения работ по техническому обслуживанию средств автоматики и приборов технологического оборудования металлургической отрасли  
ПО 2 Выполнения работ по ремонту средств автоматики и приборов технологического оборудования металлургической отрасли  
ПО 3 Выполнения работ по наладке систем управления на базе программируемых реле  
У 1 Осуществлять техническое обслуживание автоматики и приборов технологического оборудования металлургической отрасли  
У 2 Осуществлять ремонт автоматики и приборов технологического оборудования металлургической отрасли  
У 3 Осуществлять автоматизацию систем управления на базе программируемых реле  
3 1 Устройство отдельных узлов, блоков и механизмов; назначение, условия применения и основные сведения о работе обслуживаемого оборудования  
3 2 Методы безопасного ведения работ по обслуживанию и ремонту оборудования  
3 3 Основы электротехники и электронной техники  
ОПОР 6.1.1 Организация рабочего места в соответствии с правилами охраны труда в пределах выполняемых работ;  
ОПОР 6.1.2 Выполнение основных операций при наладке электрического и электромеханического оборудования.  
ОПОР 6.1.3 Программирование систем управления на базе программируемых реле  
Уо 01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;  
Уо 01.03 определять этапы решения задачи;  
Зо 01.03 алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;  
Зо 01.04 методы работы в профессиональной и смежных сферах;  
Уо 07.04 использовать энергосберегающие и ресурсосберегающие технологии в профессиональной деятельности по специальности;  
Зо 07.06 документацию и правила по охране труда и технике безопасности в профессиональной деятельности

#### **1.4 Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля**

Всего часов **240**

в том числе в форме практической подготовки 168 ч.

Из них на освоение МДК **84**

в том числе самостоятельная работа **8**

практики **144**

в том числе учебная **36**

в том числе производственная (по профилю специальности) **108**

Промежуточная аттестация **24**

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.06 Технологическое обслуживание и ремонт средств автоматики и приборов технологического оборудования металлургической отрасли

### 2.1 Структура профессионального модуля ПМ.06 Технологическое обслуживание и ремонт средств автоматики и приборов технологического оборудования металлургической отрасли

Коды ОК/ПК	Наименования разделов профессионального модуля/МДК	Формы промежуточной аттестации (семестр)					Объем профессионального модуля, час.										
		Экзамены	Зачеты	Диффер. зачеты	Курсовые проекты	Курсовые работы	Объем ОП, час с учетом прак	Самостоятельная работа	с преподавателем								Промежуточная аттестация
									Всего	в том числе							
										в практической подготовке	лекции, уроки	практические занятия	лабораторные занятия	курсовой проект (работа)	Консультации		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
ПК 6.1, ОК 01, ОК 07, КК 1	Раздел 1 Технологическое обслуживание и ремонт средств автоматики и приборов технологического оборудования металлургической отрасли МДК 06.01 Обеспечение надежного и эффективного функционирования средств автоматики и приборов технологического оборудования металлургической отрасли																
		6					84	8	64	24	28	16	16		4	12	
ПК 6.1, ОК 07	Учебная практика		6				36		36	36							
ПК 6.1, ОК 01	Производственная (по профилю специальности) практика		6, 7				108		108	108							
ПК 6.1, ОК 01, ОК 07, КК 1	Квалификационный экзамен	7					12									12	
	<b>Всего</b>	1	3				240	8	208	168	28	16	16		4	24	

**2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля ПМ.06 Технологическое обслуживание и ремонт средств автоматике и приборов технологического оборудования металлургической отрасли**

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад.ч.	Код ПК, ОК, КК	Коды осваиваемых элементов компетенций
1	2	3		4
<b>Раздел 1.</b> Технологическое обслуживание и ремонт средств автоматике и приборов технологического оборудования металлургической отрасли				
<b>МДК.06.01</b> Обеспечение надежного и эффективного функционирования средств автоматике и приборов технологического оборудования металлургической отрасли		84/24		
<b>Тема 1</b> Назначение, устройство, техническая эксплуатация и ремонт средств автоматике и приборов технологического оборудования металлургической отрасли.	<b>Содержание</b>	36/0		
	1. Введение. Современный уровень автоматизации технологических процессов в металлургии и перспективы ее развития, экономические аспекты автоматизации. Задачи в области автоматизации металлургических процессов, определенные в соответствии с требованиями производства.	2	ПК 6.1, ОК 01, ОК 07	31, 32, 33 3о 01.04, 3о 07.06
	2. Назначение, классификация и характеристики датчиков	4		
	3. Средства автоматике агломерационных установок: устройство и назначение: датчиков давления для системы газораспределения, датчиков температуры для отслеживания материала, индуктивных датчиков для контроля люка в накопительных танках.	4		
	3. Средства автоматике подачи материала в конвертер: датчики цилиндров для мониторинга золотника в накопительных танках, индуктивные датчики для контроля люка в накопительных танках, емкостные датчики контроля уровня в накопительных танках.	4		
4. Средства автоматике установки непрерывной разливки стали: датчики потока для контроля контуров охлаждения, датчики температуры для отслеживания материала.	4			

	5. Диагностика, техническое обслуживание, наладка и ремонт средств автоматики и приборов технологического оборудования	4		
	<b>В том числе практических/лабораторных занятий</b>	<b>8/0</b>		
	Практическое занятие №1 Изучение типовых схем автоматизации установок металлургической отрасли	8/0	ПК 6.1, ОК 01	У1, У2, Уо 01.01
	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>4</b>		
	Тестирование на тему «Принципы работы датчиков различных типов»	4	ПК 6.1, ОК 07	31, Зо 01.04,
	<b>Консультации</b>	<b>2</b>		
	Достоинства и недостатки различных типов датчиков	2	ПК 6.1, ОК 01	32 Зо 07.06
<b>Тема 2</b> Наладка систем управления на базе программируемых реле	<b>Содержание</b>	<b>36/24</b>		
	Устройство, принцип работы программируемых логических реле (ПЛР) типа ONI. Роль и преимущества программируемых реле в настоящее время.	4	ПК 6.1, ОК 01, ОК 07	31, Зо 01.03
	Основные принципы построения схем управления на базе программируемых реле типа ONI на языке FBD	2		
	<b>В том числе практических/лабораторных занятий</b>	<b>24/24</b>		
	Лабораторное занятие №1. Знакомство с интерфейсом. Основные приемы работы в ПЛР ONI.	2/2	ПК 5.1, ОК 01	У2 Уо 04.02
	Лабораторное занятие №2. Работа с цифровыми и аналоговыми входами и выходами, основными логическими функциями.	2/2	ПК 6.1, ОК 01	У3, Уо 01.03
	Лабораторное занятие №3. Работа с временными задержками и генераторами импульсов.	2/2	ПК 6.1, ОК 01	У3, Уо 01.03
	Лабораторное занятие №4. Работа с блоками расписаний и цифровыми триггерами.	2/2	ПК 6.1, ОК 01	У3, Уо 01.03
	Лабораторное занятие №5. Создание проекта пуска двигателя со световой сигнализацией	2/2	ПК 6.1, ОК 01	У3, Уо 01.03
	Лабораторное занятие №6. Создание проекта реверсивного пуска двигателя со световой сигнализацией	2/2	ПК 6.1, ОК 01	У3, Уо 01.03
	Лабораторное занятие №7. Создание проекта управления конвейерной линией	2/2	ПК 6.1, ОК 01	У3, Уо 01.03

Лабораторное занятие №8. Создание проекта управления подачи материала в конвертер	2/2	ПК 6.1, ОК 01	У3, Уо 01.03
Практическое занятие № 2. Составление схемы подключения к ПЛР ONI для пуска двигателя	2/2	ПК 6.1, ОК 01	У3, Уо 07.04
Практическое занятие № 3. Составление схемы подключения к ПЛР ONI для реверсивного пуска двигателя	2/2	ПК 6.1, ОК 01	У3, Уо 07.04
Практическое занятие № 4. Составление схемы подключения к ПЛР ONI для установки конвейерной линии	2/2	ПК 6.1, ОК 01	У3, Уо 07.04
Практическое занятие № 5. Заливка на учебный стенд программы управления ПЛР ONI и отладка на стенде	2/2	ПК 6.1, ОК 01	У3, Уо 07.04
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>4</b>		
Создание проекта и составление схемы подключения на тему «Управление насосной станцией»	4	ПК 6.1, ОК 01	32 Зо 01.02
<b>Консультации</b>	<b>2</b>		
Составление проекта управления по циклограммам	2	ПК 6.1, ОК 01	32 Зо 09.01
<b>Тематика самостоятельной работы при изучении раздела 1</b> 1. Тестирование на тему «Принципы работы датчиков различных типов» 2. Создание проекта и составление схемы подключения на тему «Управление насосной станцией»	<b>8</b>	ПК 6.1, ОК 01	32 Зо 09.01
<b>Тематика консультаций при изучении раздела 1</b> 1. Достоинства и недостатки различных типов датчиков 2. Составление проекта управления по циклограммам	<b>4</b>	ПК 6.1, ОК 01	32 Зо 09.01
<b>Учебная практика раздела 1</b> <b>Виды работ</b> 1. Ознакомление с целью и задачами практики. Ознакомление с правилами техники безопасности на рабочем месте. 2. Применяемые инструменты, устройства, приспособления, правила их использования. 3. Программирование реле ONI, OWEN в соответствии с заданными алгоритмами, циклограммами и схемами управления. 4. Устранение и отладка неполадок и ошибок при программировании реле ONI, OWEN по алгоритмами циклограммам. 5. Загрузка созданных программ на стенды с программируемым реле для проверки	<b>36/36</b>	ПО 3	У3 Уо 07.04

работоспособности автоматизированной системы.			
<b>Производственная практика раздела 1</b> <b>Виды работ</b> 1. Ремонт, технологическое обслуживание и сборка средств автоматики и электроавтоматики, устройств с программным управлением в составе технологического оборудования. 2. Проверка и испытание, средств автоматики и электроавтоматики, устройств с программным управлением в составе технологического оборудования. 3. Монтаж, средств автоматики и электроавтоматики, устройств с программным управлением в составе технологического оборудования. 4. Наладка и сдача средств автоматики и электроавтоматики, устройств с программным управлением в составе технологического оборудования.	<b>108/108</b>	ПО 1, ПО 2	У1, У2, Уо 01.01, Уо 01.03
<b>Всего</b>	<b>240/168</b>		

### 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы профессионального модуля предусмотрены следующие специальные помещения и оснащение:

Тип и наименование специального помещения	Оснащение специального помещения
Мастерская электрослесарная	Рабочее место преподавателя: переносной мультимедийный комплекс, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель, Пускатели ПРН 63-А Электродвигатели Щит с монтажной панелью Насосы одновинтовые Светильники рудничные Верстаки Ноутбуки Реле логистическое PLR-S.CPU1206 (PLR-S-CPU-1206)
Зона под вид работ «Мастерская электромонтажная»	Рабочее место преподавателя: переносной мультимедийный комплекс: ноутбук, экран, проектор, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель; Стенд для программирования на ONI, Макет «Сварочный аппарат для точечной сварки», Стенды для программирования на ПЛК ОВЕН, Макеты силовой электроустановки, Макеты квартирной сети освещения, Макет «Освещение частного дома с независимым источником питания», Макет «Ветряная мельница» Зарядное устройство на солнечной батарее, Стенды для скруток, Стенды «Монтаж домовых электросетей». Учебные кабины электромонтажника; Стенд учебный «Технологии открытого и скрытого электромонтажа»; Стенды учебные «Технология электромонтажных работ»; Набор стартовый LOGO! (Кабель USB Программное обеспечение, отвертка, руководство пользователя); Принтер Brother P-touch PT-E110VP переносной; Реле времени астрономическое PCZ ; Реле логистическое PLR-S. 8DI/8DO серии ONI; Реле логистическое PLR-S. CPU1410 серии ONI ; Реле логистическое PLR-S. USB кабель081661; Реле логистическое PLR-S.CPU1410 (PLR-S-CPU-1410); Реле тепловое РТИ-1304 0,4-0,63А ; Термореле; Программируемое реле Овен ПР110-220.8ДФ.4Р; Программируемое реле Стартовый набор; Мегаомметр SEW 2105 ER; Мультиметр цифровой Master MAS830L IEK; Диски магнитные неодимовые; Верстаки с драйвером (5 выдвижных ящиков разных по высоте); Стуло прецизионное наклонное 600мм;

	<p>Тележки инструментальные шести полочные Техрим;  Дрели шуруповерты Hitachi DV 18;  Комплект для программирования ОВЕН ПР-КП20;  Комплект программирования ПР110/ПР114 ПР-КП20;  Мультиметры М830В;  Мультиметры цифровой;  Щиты монтажные;  Электродвигатели трехфазные;  Электромонтажный инструмент;  Программатор AVR BM9010;  Программатор USB ISP AVR Programmer;  Источник питания импульсный;  Устройство зарядное для кроны 9V, AA, AAA, C, D Robiton multiCharger для 6 аккумуляторов;  Стремянки стальные, 3 ступени  Паяльники с деревянной ручкой Stayer MASTER</p>
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Шкафы, стеллажи для хранения лабораторного оборудования, инструментов и расходных материалов.

### 3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы

#### Основные источники:

1. Андреев С.М. Разработка и компьютерное моделирование элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов. Учебное пособие для СПО 2-е изд. стер./ Москва: Академия 2020. - 272с. -978-5-4468-9261-7.

2. Феофанов А.Н. Автоматические системы управления технологических процессов. Учебное пособие для СПО / Москва: Академия 2022. - 240с. -978-5-4468-9740-7.

#### Дополнительные источники:

1. Феофанов А.Н. Средства автоматизации и измерения технологического процесса . Учебное пособие для СПО / Москва: Академия 2022. - 336с. -978-5-4468-9742-1.

2. Сибикин Ю.Д. Электробезопасность при эксплуатации электроустановок промышленных предприятий / - М. Издательство «Академия». 2016.

#### Периодические издания:

Электричество. –ISSN 2411-1333

#### Программное обеспечение:

MS Windows 7 (подписка Imagine Premium)

MS Office 2007

7 Zip

ONI PLR studio

Драйвер для подключения ONI PLR

#### Интернет-ресурсы:

1.Справочник ПУЭ -Режим доступа: <https://www.ruscable.ru/info/pue/>

2.Школа для электрика . -режим доступа: <http://electricalschool.info/main/elsnabg/3>

### 3.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по профессиональному модулю, проходит как в письменной, так и устной или смешанной форме, с представлением изделия или продукта творческой деятельности.

№	Наименование раздела/темы	Оценочные средства (задания) для самостоятельной внеаудиторной работы
1	Тема 1 Назначение, устройство, техническая эксплуатация и ремонт средств автоматики и приборов технологического оборудования металлургической отрасли.	<p>Вид задания: тестирование на тему «Принципы работы датчиков различных типов»</p> <p><b>1.</b> Необходимость применения усилителя из-за малой мощности выходного сигнала является одним из недостатков</p> <p>А. индуктивных преобразователей  Б. емкостных преобразователей  В. фотоэлектрических преобразователей</p> <p><b>2.</b> Чувствительным элементом у емкостных преобразователей является</p> <p>А. конденсатор  Б. катушка индуктивности  В. плунжер</p> <p><b>3.</b> Для измерения линейных перемещений используют емкостные преобразователи с</p> <p>А. переменным расстоянием между пластинами  Б. измеряемой площадью пластин  В. изменением диэлектрической проницаемости среды между пластинами</p> <p><b>4.</b> Самую простую конструкцию имеет</p> <p>А. герконовое реле  Б. статическое реле  В. электромеханическое реле</p> <p><b>5.</b> Совокупность правил, необходимых для управления объектом извне, называется</p> <p>А. алгоритмом  Б. управлением  В. функционированием</p> <p><b>6.</b> Преобразователи, которые преобразуют неэлектрическую энергию входного сигнала в электрическую энергию, значение которой пропорционально значению контролируемого параметра, называются</p> <p>А. параметрические  Б. генераторные  В. потенциометрические</p> <p><b>7.</b> У этих датчиков электрическое сопротивление изменяется при изменении той или иной механической величины</p> <p>А. Электроконтактные датчики  Б. Пневмоконтактные датчики  В. Термоэлектрические датчики</p> <p><b>8.</b> Эти датчики применяются в системах сигнализации и системах автоматического контроля</p> <p>А. Бесконтактные датчики  Б. Контактные датчики  В. Терморезисторы</p> <p><b>9.</b> Принцип действия этих датчиков основан на свойстве проводников и полупроводников изменять свое электрическое сопротивление при изменении температуры</p> <p>А. Терморезисторы  Б. Емкостной датчик  В. Индуктивный датчик</p> <p><b>10.</b> Эти датчики используют для измерения уровня жидкости и газа, а также для измерения различных видов деформаций</p>

		<p>А. Пьезоэлектрический датчик  Б. Тензометрический датчик  В. Термодатчик</p> <p>Цель: повторение пройденного материала  Рекомендации по выполнению задания: перед решением теста повторить темы лекций.  Критерии оценки: см. под таблицей</p>
2	<p>Тема 2 Наладка систем управления на базе программируемых реле</p>	<p>Вид задания: Создание проекта и составление схемы подключения на тему «Управление насосной станцией»  Исходные данные аппаратуры электроустановки:  - Контакторы КМ 1 и КМ 2  - кнопочный пост КП 1 - ПУСК (SB 1.1), СТОП (SB 1.2);  - кнопочный пост КП2 - ПУСК (SB2.1), СТОП (SB2.2);  - звонок-НА 1;  - датчик контроля схода ленты КСЛ-2 - (SA1);  - электродвигатели - М1 и М2</p> <p>Алгоритмы работы ЭУ:  - при нажатии любой из кнопок ПУСК-1 или ПУСК-2 (SB1 или SB2.1).раздаётся три звонка (частота 0,5 ГЦ), одновременно со звонком, HL4 также мигает три раза (частота 0,5 ГЦ), после чего, сразу включается КМ 1;  - после завершения пуска КМ 1, раздаётся два звонка (частота 1ГЦ), одновременно со звонком, сигнальная лампа HL4- мигает два раза (частота 1ГЦ) после чего, сразу включается КМ 2;  - после завершения пуска М2, раздаётся два звонка (частота 0,5 ГЦ), одновременно со звонком загорается сигнальная лампа HL4 и горит не мигая;  - при срабатывании датчика SA1 - раздаётся один звонок, одновременно со звонком, сигнальная лампа HL4 - мигает с частотой 0,5 ГЦ, КМ 1 и КМ 2 отключаются  - при нажатии кнопки СТОП-1 или СТОП-2 (SB 2.1 или SB 2.2) - сигнальная лампа HL4 гаснет, отключается сначала КМ 2, через 2сек. — КМ 1;  - при включении вводного автомата (ЩУ), ни одна из клемм КМ1 и КМ2 не должна находиться под напряжением.</p> <p>Цель: ретроспекция совершённых лабораторных работ, совершенствование получаемого результата  Рекомендации по выполнению задания: перед составлением самоотчета повторить пройденный материал  Критерии оценки: 5 – проект выполнен в полном объеме, ошибок нет  4 - проект выполнен в полном объеме, есть несущественные ошибки в выполнении алгоритма  3- проект выполнен не в полном объеме, есть ошибки в выполнении алгоритма  2 - проект не выполнен, либо выполнен с обилием грубых ошибок</p>

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

#### 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля осуществляется преподавателем в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Формой итоговой аттестации по профессиональному модулю является квалификационный экзамен.

##### 4.1 Текущий контроль:

Контролируемые результаты (практический опыт, умения, знания)	Наименование оценочного средства	Критерии оценки
ПК 6.1 Выполнять технологическое обслуживание и ремонт средств автоматики и приборов технологического оборудования металлургической отрасли		
ПО1, ПО2, ПО3, Уо 01.04, Уо 02.02	Виды работ по практике	См. ниже
У1, У2, У3, Уо 04.02, Уо 09.04 31, 32, 33 Зо 01.02, Зо 02.01, Зо 09.01	Практические работы, лабораторные работы, тестирование, диктанты, самостоятельная работа	См. ниже

##### Критерии оценки теста:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

##### Критерии оценки практических и лабораторных работ:

– «Отлично» - умения сформированы, задание на практическую/лабораторную работу полностью выполнено, качество выполнения оценено высоко.

– «Хорошо» - некоторые умения сформированы недостаточно, задание на практическую/лабораторную работу полностью выполнено, но с некоторыми ошибками.

– «Удовлетворительно» - необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, задание на практическую/лабораторную работу по большей части выполнено, но с некоторыми ошибками.

- «Неудовлетворительно» - необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

##### 4.2 Промежуточная аттестация

Код	Структурный элемент профессионального модуля	Форма промежуточной аттестации	Семестр
МДК.06.01	Обеспечение надежного и эффективного функционирования средств автоматики и приборов технологического оборудования металлургической отрасли	Экзамен	6
УП.06	Учебная практика	Зачет	6
ПП.06	Производственная практика	Зачет	6,7

#### 4.2.1 Оценочные средства для зачета по МДК, практике

Результаты обучения	Оценочные средства для промежуточной аттестации
ПО1, ПО2, ПО3, Уо 01.04, Уо 02.02 У1, У2, У3, Уо 04.02, Уо 09.04 31, 32, 33, Зо 01.02, Зо 02.01, Зо 09.01	Экзамен (теоретические вопросы и практическое задание) <i>Типовые вопросы экзамена</i> 1. Роль автоматизации в металлургии 2. Перспективы развития автоматизации в металлургии 3. Задачи автоматизации в металлургии 4. Средства автоматики агломерационных установок 5. Средства автоматики подачи материала в конвертер 6. Средства автоматики установки непрерывной разливки стали 7. Виды датчиков и их назначение 8. Характеристики датчиков 9. Датчики давления 10. Датчики температуры 11. Индуктивные датчики 12. Датчики потока 13. Диагностика средств автоматизации 14. Техническое обслуживание средств автоматизации 15. Наладка средств автоматизации 16. Ремонт средств автоматизации 17. Устройство и назначение программируемых реле 18. Схема подключения программируемого реле 19. Принципы построения схем на языке FBD 20. Логические элементы программируемых реле 21. Временные элементы программируемых реле 23. Цифровые триггеры программируемых реле 24. Генераторы импульсов программируемых реле 25. Виды входов и выходов, подключаемых к программируемому реле <i>Типовое практическое задание:</i> Составить схему управления электроустановкой на программируемом реле по следующему алгоритму: 1. При нажатии кнопки SB1 происходит подача напряжения на контактор KM1 и двигатель запускается «вперед», при этом загорается лампа HL 1, мигая с частотой 1 Гц. 2. При нажатии кнопки SB2 происходит подача напряжения на контактор KM2, и двигатель запускается «назад», при этом загорается лампа HL 1. мигая с частотой 2 Гц. 3. При нажатии кнопки SB3 (стоп) происходит остановка двигателя и загорается лампа HL2 4. Лампа HL2 горит все время, пока двигатель не работает. 5. При нажатии кнопки SB4 (аварийный стоп) происходит остановка двигателя, и лампы HL1 и HL2 мигают по очереди, по 1 секунде, пока снова не

	<p>произойдет пуск двигателя в любую сторону</p> <p>6. Система не реагирует, если происходит нажатие кнопки SB2 при работе двигателя «вперед», и наоборот</p> <p>7. При срабатывании теплового реле КК происходит остановка двигателя, и система не реагирует на нажатие кнопок пуск и стоп</p> <p>8. При срабатывании теплового реле КК лампы HL 1 и HL2 мигают вместе с частотой 0.5 Гц.</p> <p><i>Критерии оценки: см. ниже</i></p>
--	--

### Критерии оценки экзамена

–«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

–«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

–«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

### 4.2.2 Экзамен квалификационный

**Оценочные средства промежуточной аттестации по профессиональному модулю – экзамену квалификационному**

Код ПК/ ОК	Оценочные средства
ПК 6.1, ОК 01, ОК 07, КК 1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Роль автоматизации в металлургии</li> <li>2. Перспективы развития автоматизации в металлургии</li> <li>3. Задачи автоматизации в металлургии</li> <li>4. Средства автоматики агломерационных установок</li> <li>5. Средства автоматики подачи материала в конвертер</li> <li>6. Средства автоматики установки непрерывной разливки стали</li> <li>7. Виды датчиков и их назначение</li> <li>8. Характеристики датчиков</li> <li>9. Датчики давления</li> <li>10. Датчики температуры</li> <li>11. Индуктивные датчики</li> <li>12. Датчики потока</li> </ol>

13. Диагностика средств автоматизации
14. Техническое обслуживание средств автоматизации
15. Наладка средств автоматизации
16. Ремонт средств автоматизации
17. Устройство и назначение программируемых реле
18. Схема подключения программируемого реле
19. Принципы построения схем на языке FBD
20. Логические элементы программируемых реле
21. Временные элементы программируемых реле
23. Цифровые триггеры программируемых реле
24. Генераторы импульсов программируемых реле
25. Виды входов и выходов, подключаемых к программируемому реле

*Типовое практическое задание:*

Составить схему управления электроустановкой на программируемом реле по следующему алгоритму:

1. При нажатии кнопки SB1 происходит подача напряжения на контактор КМ1 и двигатель запускается «вперед», при этом загорается лампа HL 1, мигая с частотой 1 Гц.
2. При нажатии кнопки SB2 происходит подача напряжения на контактор КМ2, и двигатель запускается «назад», при этом загорается лампа HL 1. мигая с частотой 2 Гц.
3. При нажатии кнопки SB3 (стоп) происходит остановка двигателя и загорается лампа HL2
4. Лампа HL2 горит все время, пока двигатель не работает.
5. При нажатии кнопки SB4 (аварийный стоп) происходит остановка двигателя, и лампы HL1 и HL2 мигают по очереди, по 1 секунде, пока снова не произойдет пуск двигателя в любую сторону
6. Система не реагирует, если происходит нажатие кнопки SB2 при работе двигателя «вперед», и наоборот
7. При срабатывании теплового реле КК происходит остановка двигателя, и система не реагирует на нажатие кнопок пуск и стоп
8. При срабатывании теплового реле КК лампы HL 1 и HL2 мигают вместе с частотой 0.5 Гц.

#### **Критерии оценки**

<b>Коды проверяемых компетенций</b>	<b>Основные показатели оценки результата (ОПОР)</b>	<b>Оценка (да / нет)</b>
ПК 6.1	ОПОР 6.1.1 Организация рабочего места в соответствии с правилами охраны труда в пределах выполняемых работ.	
	ОПОР 6.1.2 Выполнение основных операций при наладке электрического и электромеханического оборудования.	
	ОПОР 6.1.3 Программирование систем управления на базе программируемых реле	
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к	ОПОР 01.1 Определяет профессиональную задачу с учетом профессионального и социального контекста	
	ОПОР 01.2 Осуществляет поиск информации, необходимой для решения задачи и/или проблемы.	
	ОПОР 01.3 Составляет план действий для решения задач, реализует его, в том числе с учётом изменяющихся условий, и оценивает результаты решения профессиональной задачи	

	различным контекстам.	ОПОР 01.4 Анализирует и корректирует план профессиональных действий в соответствии с требованиями триединства «время – ресурс – результат»	
		ОПОР 01.5 Демонстрирует навыки работы в профессиональной и смежных сферах.	
	ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	ОПОР 07.1 Осуществляет профессиональную деятельность в соответствии с нормами экологической безопасности, правилами по охране труда и технике безопасности в профессиональной деятельности	
		ОПОР 07.2 Осуществляет профессиональную деятельность с учетом энергосберегающих и ресурсосберегающих технологий в профессиональной деятельности по специальности	
		ОПОР 07.3 Планирует свои действия в условиях чрезвычайной ситуации	
	макс количество оценок		
	количество положительных оценок		
	% положительных оценок		
	Оценка в универсальной шкале оценок		

Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала их оценки

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ВКЛЮЧАЯ АКТИВНЫЕ И ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ

При проведении теоретических и практических/лабораторных занятий используются следующие педагогические технологии:

№ п/п	Название образовательной технологии (с указанием автора) / активные и интерактивные методы обучения	Цель использования образовательной технологии	Планируемый результат использования образовательной технологии	Описание порядка использования (алгоритм применения) технологии в практической профессиональной деятельности
1	Ролевая игра (Л. С. Выготский)	Обучение	Усвоение знаний, освоение практических навыков	Моделирование процессов и механизмов принятия решения в выборе инструментов для ремонта электрического аппарата, путем специально организованного и регулируемого —проживания  жизненной и профессиональной ситуации, предполагает творческую составляющую. Роль играющего в ролевой игре -это набор индивидуальных качеств, черт характера, целей устремлений, задач персонажа, которые он должен соблюдать по ходу игры (ролевая установка)
2	Анализ конкретной ситуации (Махотин Д. А.)	Обучение	Усвоение знаний, освоение практических навыков	Действующий электропривод не работает в нормальном режиме: двигатель гудит, периодически отключается. Необходимо определить причины неисправностей, произвести диагностику и предложить мероприятия по устранению неисправностей
3	Групповые дискуссии (Пронин С.П)	Обучение	Усвоение знаний, освоение практических навыков	Коллективное обсуждение проблемы подбора способа выполнения неразъемных соединений припослеремонтном монтаже ранее снятого

				электродвигателя, конечной целью которого является достижение определенного общего мнения по ней. Результатом групповой дискуссии также становится формирование представления о том, что к решению о
--	--	--	--	--

## ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ/ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

МДК 06.01 ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАДЕЖНОГО И ЭФФЕКТИВНОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ  
СРЕДСТВ АВТОМАТИКИ И ПРИБОРОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ  
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

Разделы/темы	Темы практических/лабораторных занятий	Количество часов	в том числе в практ. подготовке	Требования ФГОС СПО (уметь)
<b>Раздел 1. Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих</b>		<b>32</b>	<b>24</b>	
Тема 1 Назначение, устройство, техническая эксплуатация и ремонт средств автоматизации и приборов технологического оборудования металлургической отрасли.	Практическое занятие №1 Изучение типовых схем автоматизации установок металлургической отрасли	8	0	У1, У2
Тема 2 Наладка систем управления на базе программируемых реле	Лабораторное занятие №1. Знакомство с интерфейсом. Основные приемы работы в ПЛР ONI.	2	2	У2
	Лабораторное занятие №2. Работа с цифровыми и аналоговыми входами и выходами, основными логическими функциями.	2	2	У3
	Лабораторное занятие №3. Работа с временными задержками и генераторами импульсов.	2	2	У3
	Лабораторное занятие №4. Работа с блоками расписаний и цифровыми триггерами.	2	2	У3
	Лабораторное занятие №5. Создание проекта пуска двигателя со световой сигнализацией	2	2	У3
	Лабораторное занятие №6. Создание проекта реверсивного пуска двигателя со световой сигнализацией	2	2	У3
	Лабораторное занятие №7. Создание проекта управления конвейерной линией	2	2	У3
	Лабораторное занятие №8.	2	2	У3

	Создание проекта управления подачи материала в конвертер			
	Практическое занятие № 2. Составление схемы подключения к ПЛР ONI для пуска двигателя	2	2	УЗ
	Практическое занятие № 3. Составление схемы подключения к ПЛР ONI для реверсивного пуска двигателя	2	2	УЗ
	Практическое занятие № 4. Составление схемы подключения к ПЛР ONI для установки конвейерной линии	2	2	УЗ
	Практическое занятие № 5. Заливка на учебный стенд программы управления ПЛР ONI и отладка на стенде	2	2	УЗ

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МАРШРУТ

Контрольная точка	Контролируемые разделы (темы) профессионального модуля	Контролируемые результаты	Оценочные средства	
<b>МДК.06.01 Обеспечение надежного и эффективного функционирования средств автоматики и приборов технологического оборудования металлургической отрасли</b>				
№1	<b>Тема 1 Назначение, устройство, техническая эксплуатация и ремонт средств автоматики и приборов технологического оборудования металлургической отрасли</b>	ПК 6.1, ОК 01, ОК 07 31, 32, 33, У1, У2	<b>Контрольная работа №1</b>	1. Тест 2. Практическое задание
№2	<b>Тема 2 Наладка систем управления на базе программируемых реле</b>	ПК 6.1, ОК 01, ОК 07, 31, У2, У3	<b>Контрольная работа №2</b>	1. Тест 2. Практическое задание
Промежуточная аттестация	<b>МДК Экзамен</b>	ПК 6.1, ОК 01, ОК 07, 31, 32, 33, У1, У2, У3	<b>Экзаменационные билеты</b>	1. Типовые практические задания 2. Теоретические вопросы
Промежуточная аттестация	<b>Учебная практика Зачет</b>	ПК 6.1, ОК 01, ПО 3, У3	<b>Задание на практику</b>	Отчет по практике
Промежуточная аттестация	<b>Практика по профилю специальности Зачет</b>	ПК 6.1, ОК 07, ПО1, ПО 2, У1, У2	<b>Задание на практику</b>	Отчет по практике
Итоговая аттестация	<b>экзамен квалификационный</b>	ПК 6.1, ОК 01, ОК 07, КК 1, У1-У3, 31-33	<b>Экзаменационные билеты</b>	Типовые практико-ориентированные задания

