Приложение к ПОП-П
13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Министерство образования Свердловской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Свердловской области «Уральский политехнический колледж – Межрегиональный центр компетенций»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 Осуществление технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования

.

для специальности (профессии)

13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

(профессионалитет)

2025г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
2. **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
3. **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
4. **КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 Осуществление технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО 13.02.13 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), входящего в укрупненную группу 13.00.00 Электро- и теплоэнергетика

При реализации рабочей программы применяются современные педагогические технологии, в том числе технологии дистанционного обучения и электронные ресурсы.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции:

1.2.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

1.2.2. Перечень профессиональных компетенций (из ФГОС)

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 1	осуществление технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования
ПК 1.1.	ПК 1.1. Выполнять операции по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования..

ПК 1.2.	ПК 1.2. Проводить диагностику и испытания электрического и электромеханического оборудования.
ПК 1.3.	ПК 1.3. Осуществлять оценку производственно-технических показателей работы электрического и электромеханического оборудования.

1.2.3. Перечень личностных результатов
В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт	выполнении работ по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования; использовании основных измерительных приборов.
Уметь	определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем; подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования; организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования; проводить анализ неисправностей электрооборудования; эффективно использовать материалы и оборудование; заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования; оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования; осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования; осуществлять метрологическую поверку изделий; производить диагностику оборудования и определение его ресурсов; прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования
Знать	технические параметры, характеристики и особенности различных видов электрических машин; классификацию основного электрического и электромеханического оборудования отрасли; элементы систем автоматики, их классификацию, основные характеристики и принципы построения систем автоматического управления электрическим и электромеханическим оборудованием; классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах; выбор электродвигателей и схем управления; устройство систем электроснабжения, выбор элементов схемы электроснабжения и защиты; физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, области применения, правила эксплуатации электрического и электромеханического оборудования; условия эксплуатации электрооборудования; действующую нормативно-техническую документацию по специальности; порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний; правила сдачи оборудования в ремонт и приёма после ремонта; пути и средства повышения долговечности оборудования; технологию ремонта внутрицеховых сетей, кабельных линий, электрооборудования трансформаторных подстанций, электрических машин, пускорегулирующей аппаратуры

1.3. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля
Всего часов 650 в том числе в форме практической подготовки: 348
Из них на освоение МДК 362
на практики: учебную 216
производственную 72
самостоятельная работа 42

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	В том числе в форме практической подготовки	Занятия во взаимодействии с преподавателем, час					Самостоятельная работа
				Обучение по МДК			Практики		
				Всего	Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)*	Учебная	Производственная	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 1.1-1.4 ОК 1 -11	Раздел 1. Электрические машины и аппараты	114	60	168	60	0			12
ПК 1.1-1.4 ОК 1 -11	Раздел 2 Техническое регулирование и контроль качества электрического и электромеханического оборудования	56	20	56	20	0			
ПК 1.1-1.4 ОК 1 -11	Раздел 3 Электрическое и электромеханическое оборудование отрасли	380	122	260	122	30			
ПК 1.1-1.4 ОК 1 -11	Раздел 4 Техническое регулирование и контроль качества электрического и электромеханического оборудования	99	38	72	30	0			
ПК 1.1-1.4 ОК 1 -11	Учебная практика. Слесарная практика	72	72				72		
	Учебная практика. Электроизмерительная практика	36	36				36		
	Учебная практика. Ознакомительная практика	36	36				36		
	Учебная практика. Электромонтажная	72	72				72		
ПК 1.1-1.4 ОК 1 -11	Производственная практика (по профилю специальности), часов (если предусмотрена итоговая (концентрированная практика)	72	72					72	
	Всего:	**650**	**348**	**362**	**60**	**30**	**216**	**72**	**42**

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля

	Наименование разделов и тем профессионального модуля, междисциплинарных курсов (МДК)	**Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)** *(если предусмотрены)*	**Объем часов**
	1	2	3
Раздел 1. Электрические машины и аппараты			
МДК. 01.01 Электрические машины и аппараты			
МДК. 01.01.01 Электрические аппараты			*66-(46+10+10)*
Раздел 1 Аппараты низкого напряжения			
1	Тема 1.1 Аппараты ручного действия: рубильники и команд контроллеры	Содержание учебного материала	*2*
		1 Рубильники	
		2 Контроллеры, командоконтроллеры	
		3 Типы контактов, переходное сопротивление.	
2	Тема 1.2 Аппараты ручного действия: кнопки, конечники	Содержание учебного материала	*2*
		1 Кнопки	
		2 Концевики	
		3 Выключатели, переключатели	
3		Лабораторная работа №1 Исследование конструкций аппаратов ручного действия	*2*
4		Лабораторная работа №2 Подключение аппаратов ручного действия	*2*
5	Тема 1.3 Аппараты защиты: предохранители	Содержание учебного материала	*2*
		1 Конструкция предохранителя	
		2 Разновидности предохранителей	
		3 Параметры предохранителей	
6	Тема 1.4 Условия выбора предохранителей	Содержание учебного материала	*2*
		1 Выбор предохранителей по напряжению и току	
		2 Расчет и выбор плавкой вставки предохранителя	
		3 Селективность предохранителей	

7		Практическая работа №1 Выбор предохранителей	*2*
8	Тема 1.5 Автоматические выключатели	Содержание учебного материала	*2*
		1 Принцип действия и назначение автоматических выключателей	
		2 Конструкция автоматических выключателей	
		3 Разновидности автоматических выключателей	
9	Тема 1.6 Параметры автоматических выключателей	Содержание учебного материала	*2*
		1 Уставка теплового расцепителя	
		2 Уставка электромагнитного расцепителя	
		3 Предельная коммутационная способность автоматического выключателя	
10	Тема 1.7 Условия выбора автоматических выключателей	Содержание учебного материала	
		1 Условия выбора промышленный автоматов с регулируемым расцепителями	
		2 Условия выбора промышленный автоматов с фиксированными расцепителями	
		3 Условия выбора модульных автоматов	
11		Практическая работа №2 Выбор автоматических выключателей для промышленный установок	*2*
12		Практическая работа №3 Выбор автоматических выключателей для гражданского объекта	*2*
13	Тема 1.8 Устройство защитного отключения (УЗО)	Содержание учебного материала	*2*
		1 Назначение и принцип действия УЗО	
		2 Конструкция УЗО	
		3 Разновидности УЗО	
14	Тема 1.9 Разновидности УЗО	Содержание учебного материала	*2*
		1 Разновидности УЗО по назначению	
		2 Разновидности УЗО по числу полюсов	
		3 Разновидности УЗО по принципу действия	
15		Практическая работа №4 Выбор УЗО и дифавтоматов	*2*
16		Лабораторная работа №3 Монтаж этажного щитка	*2*
17	Тема 1.10 Электромагнитное реле	Содержание учебного материала	*2*
		1 Конструкция реле	

		2 Принцип действия реле	
		3 Схема включения реле	
18	Тема 1.11 Особенности конструкций реле переменного и постоянного тока	Содержание учебного материала	*2*
		1 Реле переменного тока	
		2 Реле постоянного тока	
		3 Выбор реле	
19	Тема 1.12 Разновидности реле по назначению	Содержание учебного материала	*2*
		1 Реле тока и напряжения, особенности конструкции	
		2 Реле промежуточные схемы подключения	
		3 Реле времени, импульсное реле	
		4 Схемы подключения	
20	Тема 1.13 Разновидности реле по конструкции	1 Магнитоэлектрическое реле	*2*
		2 Поляризованное реле	
		3 Индукционное реле	
21		Лабораторная работа №4 Схемы подключения реле	*2*
22	Тема 1.14 Бесконтактное реле	Содержание учебного материала	*2*
		1 Конструкция реле	
		2 Принцип действия реле	
		3 Особенности применения реле	
23	Тема 1.15 Магнитные пускатели	Содержание учебного материала	*2*
		1 Принцип действия и конструкция магнитного пускателя	
		2 Конструкции контакторов	
		3 Классификация контакторов	
24	Тема 1.16 Схемы подключения пускателей	Содержание учебного материала	*2*
		1 Схема нереверсивного пускателя	
		2 Схема реверсивного пускателя	
		3Принцип работы схем.	
25		Лабораторная работа №5 Электромонтаж схемы реверсивного магнитного пускателя	*2*
26		Практическая работа №5 Выбор магнитного пускателя	*2*

Раздел 2 Аппараты высокого напряжения			
27	Тема 2.1 Разъединители.	Содержание учебного материала	*2*
		1 Назначение	
		2 Принцип работы и особенности конструкции	
		3 Обозначения на схемах, разновидности	
28	Тема 2.2 Высоковольтные выключатели: масляные, маломаслянные	Содержание учебного материала	*2*
		1 Назначение	
		2 Принцип работы и особенности конструкции	
		3 Обозначения на схемах, разновидности	
29	Тема 2.3 Высоковольтные выключатели: вакумные, элегазовые	Содержание учебного материала	*2*
		1 Назначение	
		2 Принцип работы и особенности конструкции	
		3 Обозначения на схемах, разновидности	
30	Тема 2.4 Измерительные трансформаторы тока	Содержание учебного материала	*2*
		1 Назначение	
		2 Принцип работы и особенности конструкции	
		3 Обозначения на схемах, разновидности	
31	Тема 2.5 Измерительные трансформаторы напряжения	Содержание учебного материала	*2*
		1 Назначение	
		2 Принцип работы и особенности конструкции	
		3 Обозначения на схемах, разновидности	
32	Тема 2.6 Ограничители перенапряжения	Содержание учебного материала	*2*
		1 Назначение	
		2 Принцип работы и особенности конструкции	
		3 Обозначения на схемах, разновидности	
33	Тема 2.7 Токоограничивающие реакторы	Содержание учебного материала	*2*
		1 Назначение	
		2 Принцип работы и особенности конструкции	
		3 Обозначения на схемах, разновидности	

	Промежуточная аттестация - экзамен		*6*
МДК 01.01.02 Основы полупроводниковой техники			*36/26/10*
1	Тема 1.1 Введение	Содержание учебного материала	*2*
		1 Назначение силовых полупроводниковых устройств	
		2 Основные типы силовых полупроводниковых устройств	
		3 Особенности построения схем	
2	Тема 1.2 Силовые полупроводниковые диоды	Содержание учебного материала	*2*
		1 Структура n-p перехода, особенности конструкции	
		2 Принцип действия. Вольтамперная характеристика	
		3 Применение. Технические характеристики	
3	Тема 1.3 Силовые полупроводниковые тиристоры	Содержание учебного материала	*2*
		1 Структура n-p перехода, особенности конструкции	
		2 Принцип действия. Вольтамперная характеристика	
		3 Применение. Технические характеристики	
4	Тема 1.4 Принцип фазово-импульсной модуляции напряжения (ФИМ)	Содержание учебного материала	*2*
		1 Назначение ФИМ	
		2 Принцип работы	
		3 Применение	
5	Тема 1.5 Функциональная схема выпрямителя	Содержание учебного материала	*2*
		1 Функциональная схема.	
		2 Назначение функциональных узлов	
		3 Сглаживающее фильтры	
6	Тема 1.6 Однофазные выпрямители	Содержание учебного материала	*2*
		1 Принципиальная схема выпрямителя.	
		2 Принцип действия	
		3 Волновая диаграмма	
7		Лабораторная работа №1 Исследование однополупериодной схемы выпрямления	*2*
8	Тема 1.7 Трехфазные схемы выпрямителей	Содержание учебного материала	*2*
		1 Принципиальная схема выпрямителя.	
		2 Принцип действия	
		3 Волновая диаграмма	

9		Лабораторная работа №2 Выбор тиристоров для схем выпрямления	*2*
10	Тема 1.3 Силовые полупроводниковые транзисторы	Содержание учебного материала	*2*
		1 Биполярные транзисторы. Принцип работы	
		2 Полевые транзисторы . Принцип работы	
		3 Применение. Технические характеристики	
11		Лабораторная работа №3 Исследование транзисторов	*2*
12	Тема 1.4 Транзиторные модули IGBT	Содержание учебного материала	*2*
		1 Структура модуля	
		2. Принцип работы	
		3 Применение. Технические характеристики	
13		Лабораторная работа №4 Исследование IGBT -транзисторов	*2*
14	Тема 1.6 Принцип широтно-импульсной модуляции напряжения (ШИМ)	Содержание учебного материала	*2*
		1 Назначение ШИМ	
		2 Принцип работы	
		3 Применение	
15		Лабораторная работа №5 Исследование ШИМ	*2*
16	Тема 1.10 Инверторы напряжения	Содержание учебного материала	*2*
		1 Схема однофазного автономного инвертора напряжения	
		2 Принцип действия схемы	
		3 Применение	
17	Тема 1.11 Преобразователи частоты (ПЧ)	Содержание учебного материала	*2*
		1 Функциональная схема ПЧ	
		2 Принципиальная схема ПЧ	
		3 Принцип действия	
34	Промежуточная аттестация –дифференциальный зачет		*2*

МДК 01.01.03 Электрические машины (36 –лекции, 20 лабораторные, 10 практические,			*102*	
Раздел 1 Трансформаторы				
1	Тема 1.1. Введение	Содержание учебного материала	*2*	*2*
		1. Назначение трансформаторов		
		2. Области применения трансформаторов		
		3. Классификация трансформаторов		
2	Тема 1.2. Принцип действия трансформатора	Содержание учебного материала	*2*	*2*
		1.Закон электромагнитной индукции		
		2. Схема включения трансформатора		
		3 Принцип действия трансформатора		
3	Тема 1.3 Конструкция трансформатора	Содержание учебного материала	*2*	*2*
		1. Основные элементы конструкции		
		2. Магнитопровод трансформатора, разновидности, технология изготовления		
		3. Обмотки трансформатора, разновидности, технология изготовления		
4	Тема 1.4 Схема замещения трансформатора	Содержание учебного материала	*2*	*2*
		1 Уравнения напряжений, ЭДС, МДС, токов		
		2 Приведение параметров вторичной обмотки к первичной обмотке. Формулы приведения		
		3 Физический смысл схемы замещения		
5	Тема 1.5 Режимы работы трансформаторов.	Содержание учебного материала	*2*	*2*
		1. Режим холостого хода. Опыт холостого хода .Назначение		
		2. Режим короткого замыкания. Опыт короткого замыкания. Назначение		
		3. Рабочий режим. Внешняя характеристика трансформатора, ее зависимость от типа нагрузки		
6	Тема 1.6 Энергетическая диаграмма трансформатора	Содержание учебного материала	*2*	*2*
		1. Потери трансформатора при его работе		
		2. Постоянные и переменные потери		
		3. КПД трансформатора, зависимость от величины нагрузки		
7		Лабораторная работа №1: Исследование трансформатора методом холостого хода.	*2*	*2*
8		Лабораторная работа №2: Исследование трансформатора методом короткого замыкания.	*2*	*2*

9	Тема 1.7 Трехфазные трансформаторы	Содержание учебного материала	*2*	*2*
		1. Групповые и трехстержневые трансформаторы, сфера применения		
		2. Способы соединения обмоток, фазные и линейные напряжения и токи		
		3. Паспортные параметры трехфазных трансформаторов		
10		Практическое занятие №1: Расчет параметров трансформатора	*2*	*3*
11		Практическое занятие №2: Построение внешней характеристики трансформатора	*2*	*3*
12	Тема 1.9 Условия включения трансформаторов в параллельную работу	Содержание учебного материала	*2*	*2*
		1 Схемы подключения трансформаторов в параллельную работу		
		2. Векторные диаграммы и сдвиги фаз		
		3. Наиболее часто применяемые группы, их особенности		
13	Тема 1.10 Специальные виды трансформаторов	Содержание учебного материала	*2*	*2*
		1 Автотрансформаторы		
		2. Многообмоточные трансформаторы с РПН и ПБВ		
		3. Измерительные трансформаторы тока и напряжения		
	Раздел 2 Электрические машины переменного тока – асинхронные и синхронные			
14	Тема 2.1 Устройство статора бесколлекторной машины	Содержание учебного материала	*2*	*2*
		1 Понятие двигатель и генератор		
		2. Конструкция статора машины переменного тока		
		3. Способы подключения обмоток		
15	Тема 2.2 Процесс получения вращающего магнитного поля статора	Содержание учебного материала	*2*	*2*
		1 Число полюсов обмоток		
		2. Вращение магнитного поля статора		
		3. Определение направления вращения магнитного поля статора		
16		Практическое занятие №3: Изображение вращающего магнитного поля статора при заданной фразировке	*2*	*3*
17	Тема 2.3 Устройство асинхронного двигателя (АД)	Содержание учебного материала	*2*	*2*
		1 Понятие асинхронной машины		
		2. Конструкция ротора: короткозамкнутый и фазный ротор		
		3. УГО АД с фазным и короткозамкнутым ротором		
18	Тема 2.4 Принцип действия асинхронной машины	Содержание учебного материала	*2*	*2*
		1 Принцип действия АД		
		2. Скольжение АД		

		3. Расшифровка маркировки АД		
19		Практическое занятие №4: Расчет параметров АД по паспортным данным	*2*	*3*
20	Тема 2.5 Электромагнитный момент асинхронного двигателя.	Содержание учебного материала	*2*	*2*
		1 Вывод формулы электромагнитного момента двигателя		
		2. Влияние параметров сети и АД на электромагнитный момент двигателя		
		3. Механическая характеристика АД, основные точки		
21		Практическое занятие №5: Построение механической характеристики АД	*2*	*3*
22	Тема 2.7 Пуск трехфазных асинхронных двигателей	Содержание учебного материала	*2*	*2*
		1 Пусковой ток АД		
		2. Недостатки прямого пуска АД		
		3. Способы пуска АД при ограничении напряжения		
23		Лабораторная работа №5 Исследование конструкции асинхронного двигателя	*2*	*3*
24		Лабораторная работа №6 Исследование механической характеристики асинхронного двигателя	*2*	*3*
25	Тема 2.9 Конструкция синхронных машин.	Содержание учебного материала	*2*	*2*
		1 Особенности синхронных машин		
		2. Способы возбуждения синхронных машин		
		3. Конструкции роторов синхронных машин		
26	Тема 2.10 Принцип действия синхронных генераторов	Содержание учебного материала	*2*	*2*
		1 Разновидности синхронных генераторов		
		2. Принцип действия синхронных генераторов		
		3. Характеристики и параметров синхронных генераторов		
27	Тема 2.11 Принцип работы синхронного двигателя (СД).	Содержание учебного материала	*2*	*2*
		1 Конструкция ротора СД		
		2. Принцип работы СД		
		3. Характеристики СД		
28		Лабораторная работа №7 Исследование конструкции синхронного двигателя	*2*	*3*
29		Лабораторная работа №8 Исследование характеристик синхронного двигателя		*3*
	Раздел 3 Электрические машины постоянного тока			
30	Тема 3.1 Конструкция коллек-	Содержание учебного материала	*2*	*2*
		1 Элементы конструкции МПТ		

	торных машин постоянного тока (МПТ)	*2. Конструкция обмотки возбуждения* *3. Конструкция якоря МПТ, роль коллектора*		
31	Тема 3.3 Принцип действия двигателя постоянного тока (ДПТ)	Содержание учебного материала *1 Принцип действия ДПТ. Схема включения* *2. Основные параметры ДПТ* *3. Уравнение электрического равновесия ДПТ* *4. Способы возбуждения ДПТ*	*2*	*2*
32		Лабораторная работа №9 Исследование конструкции ДПТ	*2*	*3*
33		Лабораторная работа №10 Исследование характеристик ДПТ	*2*	*3*
	Промежуточная аттестация -экзамен		*6*	

Раздел 2 Техническое регулирование и контроль качества электрического и электромеханического оборудования		
МДК.01.02 Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования		**56/36/20**
Тема 1. Основы технической эксплуатации электрического и электромеханического оборудования		
Тема 1.1 Нормативно-техническая документация при эксплуатационного обслуживания электрооборудования	Содержание – правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП); - межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электрооборудования; - инструкции по эксплуатации электрооборудования. – транспортировка электрооборудования; - хранение электрооборудования; - монтаж и наладка электрооборудования; - сдача электрооборудования в эксплуатацию	2
Тема 1.2 Способы защиты электрооборудования	Содержание – влияние внешней среды на исправность электрооборудования; - способы защиты электрооборудования при транспортировки; - способы защиты электрооборудования при хранении; - способы защиты электрооборудования при монтаже и наладке.	2
	Лабораторная работа №1 Изучение электрических схем подключения электрооборудования;	2
Тема 1.3 Техническое обслуживание электрооборудования	Содержание – классификация электрического и электромеханического оборудования; - виды технического обслуживания; - виды и причины износа электрооборудования.	2
Тема 1.4 Классификация ремонтов электрооборудования;	Содержание – классификация ремонтов электрооборудования; - структура и длительность ремонтов.	2
	Лабораторная работа № 2 Составление планов по организации технического обслуживания;	2
Тема 1.5 Организация и структура ремонта электрооборудования	Содержание – особенности организации ремонта силовых трансформаторов; - особенности организации ремонта электрических машин; - особенности организации ремонта силового электрооборудования.	2
	Лабораторная работа № 3 Определение трудоемкости ремонта и численности персонала в зависимости от вида ремонта электрооборудования.	2
Тема 1.6 Техническая эксплуатация воздушных линий электропередач	Содержание – назначение и классификация ВЛ; - особенности конструкций ВЛ; - виды повреждений ВЛ и способу их выявления.	2

(ВЛ)		
Тема 1.7 Внутрицеховые электрические сети	Содержание – классификация внутрицеховых электрических сетей; - техническая эксплуатация внутрицеховых электрических сетей; - электрические сети освещения и их особенности.	2
Тема 1.8 Электропроводки – сети распределения электрической энергии на напряжении 0,4 кВ	Содержание – электропроводки и их способы их выполнения; - особенности прокладки электропроводки в полу и по металлоконструкциям.	2
Тема 1.9 Техническая эксплуатация силовых кабельных линий напряжением до 1000 В	Содержание – классификация силовых кабельных линий (КЛ) по способу прокладки; - особенности технической эксплуатации КЛ в зависимости от способа прокладки; - техника безопасности при технической эксплуатации силовых кабельных линий	2
Тема 1.10 Особенности технической эксплуатации силовых кабельных линий напряжением выше 1000 В	Содержание – технические отличия конструкции силовых КЛ напряжением выше 1000 В; - ПТЭЭП по технической эксплуатации КЛ напряжением выше 1000 В; - техника безопасности при технической эксплуатации силовых КЛ напряжением выше 1000 В	2
Тема 1.11 Ремонт силовых кабельных линий напряжением до и выше 1000 В	Содержание - ремонт силовых кабельных линий напряжением до 1000 В; - особенности ремонта силовых кабельных линий напряжением выше 1000 В; - техника безопасности при производстве земляных работ.	2
	Лабораторная работа № 4 Изучение способов определения силовых кабельных линий	2
	Лабораторная работа № 5 Изучение конструкции кабельных муфт	2
Тема 1.12 Соединительные и концевые кабельные муфты	Содержание - соединительные и концевые кабельные муфты- назначение и типы; - современные методы разделки силовых кабелей для установки муфт; - требования техники безопасности при производстве работ по разделке силовых кабелей для установки муфт.	2
	Лабораторная работа № 6 - Изучение последовательности при производстве работ по разделке силовых кабелей для установки муфт.	2
Тема 2 Эксплуатация и ремонт электрических машин		
Тема 2.1 Особенности эксплу-	Содержание: 1. Эксплуатация машин постоянного тока;	2

атации электрических машин	2. Эксплуатация машин переменного тока; 3. Современные требования по эксплуатации электрических машин.	
Тема 2.2 Техническое обслуживание электрических машин	Содержание: 1. Типовые неисправности электрических машин; 2. Методы выявления неисправностей электрических машин; 3. Анализ аварийных режимов и методы их диагностики.	2
	Лабораторная работа № 7 Испытание асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором: - измерение сопротивления изоляции обмоток статора; - измерение сопротивления обмоток статора.	2
Тема 2.3 Требования к технической эксплуатации электрических машин	Содержание: 1. Общие положения на основе ПТЭЭП; 2. Основные задачи эксплуатации; 3. Типовые мероприятия по выполнению основных требований.	2
Тема 2.4 Ремонт электрических машин	Содержание: 1. Определение трудоемкости ремонта; 2. Определение численности ремонтного персонала 3. Подготовка электрических машин к ремонту; 4. Современные методы диагностики; 5 Современные станки и инструменты применяемые при ремонте электрических машин	2
	Лабораторная работа № 8 Определение электрических неисправностей асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором;	2
Тема 4 Эксплуатация и организация обслуживания и ремонта трансформаторов		
Тема 4.1 Оперативное обслуживание трансформаторов	Содержание: 1. Организация обслуживания трансформаторов – общие вопросы на основании Правил технической эксплуатации ; 2. Оперативное обслуживание трансформаторов 3. Устройства защиты трансформаторов.	2
	Лабораторная работа № 9 Испытания двух обмоточного трансформатора: - измерение сопротивления обмоток и изоляции - определение потерь электрической энергии.	2
	Лабораторная работа № 10 Испытания двух обмоточного трансформатора - определение коэффициента трансформации и группы соединения обмоток	2
Тема 4.3 Текущий ремонт трансформаторов	Содержание: 1. Перечень работ в процессе эксплуатации трансформаторов; 2. Порядок и выполнение текущего ремонта на основании Правил технической эксплуатации.	2

	Промежуточная аттестация по МДК.01.02 дифзачет	
МДК.01.03.01 Основы автоматики		**54**
Тема 1 Элементы систем автоматики		26
Тема 1.1 Введение. Характеристики элементов автоматики	Содержание учебного материала	2
	1. Понятие элемента автоматики. Классификация элементов автоматики.	
	2. Общие характеристики элементов автоматики и основные требования к ним	
	3. Статический и динамический режимы работы элементов автоматики	
	4. Обратная связь в системах автоматики	
Тема 1.2 Измерительные схемы	Содержание учебного материала	2
	1. Электрические измерения неэлектрических величин	
	2. Схемы: мостовая, дифференциальная, компенсационная	
	3. Первичные преобразователи с неэлектрическим выходным сигналом	
Тема 1.3 Электрические датчики. Назначение. Классификация. Требования	Содержание учебного материала	2
	1. Назначение, области применения датчиков	
	2. Классификация электрических датчиков. Основные параметры параметрических и генераторных датчиков	
	3. Требования предъявляемые к датчикам	
Тема 1.4. Параметрические датчики активного сопротивления	Содержание учебного материала	2
	1. Потенциометрические датчики. Устройство и принцип работы. Схемы включения: нереверсивная и реверсивная. Погрешности. Достоинства и недостатки. Область применения	
	2.Тензометрические датчики. Устройство и принцип работы. Мостовая схема включения. Погрешности. Достоинства и недостатки. Область применения	
	3. Термометрические датчики. Устройство и принцип работы. Схемы. Погрешности. Достоинства и недостатки. Область применения	
	4. Контактные датчики. Устройство и принцип работы. Схемы. Погрешности. Достоинства и недостатки. Область применения	
	Лабораторные работы	
	1. Исследование потенциометрических датчиков	2
Тема 1.5 Параметрические датчики реактивного сопротивления	Содержание учебного материала	
	1. Индуктивные датчики. Устройство и принцип работы. Схемы. Погрешности. Достоинства и недостатки. Область применения	2
	2. Емкостные датчики. Устройство и принцип работы. Схемы. Погрешности. Достоинства и недостатки. Область применения	

	3. Дифференциальная схема включения датчиков	
Тема 1.6 Генераторные датчики	Содержание учебного материала	2
	1. Датчики частоты вращения и угла поворота: тахогенератор, вращающийся трансформатор, импульсный индукционный датчик. Устройство и принцип работы. Схемы. Погрешности. Достоинства и недостатки. Область применения	
	2. Термоэлектрические датчики. Устройство и принцип работы. Схемы. Погрешности. Достоинства и недостатки. Область применения	
	3. Фотоэлектрические датчики. Устройство и принцип работы. Схемы. Погрешности. Достоинства и недостатки. Область применения	
	Лабораторные работы	
	2. Исследование термоэлектрического датчика	2
	3. Исследование фотоэлектрического датчика	2
Тема 1.7 Промежуточные преобразователи: Усилители	Содержание учебного материала	2
	1. Назначение, области применения усилительных элементов и их классификация	
	2. Электронные усилители: классификация по принципу работы, основные характеристики и параметры	
	3. Операционные усилители (ОУ). Параметры и характеристики ОУ. Операционный усилитель в функциональных схемах	
	Лабораторные работы	
	4. Исследование операционных усилителей	2
Тема 1.8 Исполнительные устройства: электромагнитные	Содержание учебного материала	2
	1. Классификация исполнительных устройств	
	2. Назначение, конструкция и принцип работы силовых электромагнитов	
	3. Назначение, конструкция и принцип работы электромагнитных муфт	
	4., шагового двигателя	
Тема 1.9 Исполнительные устройства: электродвигательные	Содержание учебного материала	2
	1. Назначение, конструкция и принцип работы двигателей постоянного и переменного тока	
	2. Назначение, конструкция и принцип работы шагового и вентильного двигателя	
Тема 2 Системы автоматического управления (САУ)		22
Тема 2.1. Системы автоматического контроля и сигнализации	Содержание учебного материала	2
	1. Назначение, классификация и структура, принцип действия систем автоматического контроля	
	2. Система пожарной сигнализации. Составление функциональной схемы	

	3. Система сортировки и отбраковки. Составление функциональной схемы	
Тема 2.2. Принципы управления систем автоматического регулирования (САР)	Содержание учебного материала	2
	1. Цель функционирования САР	
	2. Разомкнутые и замкнутые схемы САР	
	3. Принцип управления по возмущению. Функциональная схема. Достоинства и недостатки	
	4. Принцип управления по отклонению. Функциональная схема. Достоинства и недостатки	
	5. Комбинированное управление. Функциональная схема. Достоинства и недостатки	
	Лабораторные работы	
	5. Составление функциональной схемы работы зернодробилки	2
Тема 2.3. Назначение САР	Содержание учебного материала	2
	1. Системы стабилизации	
	2. Программные системы	
	3. Следящие. САР на сельсинах: индикаторный и трансформаторный режим	
	Лабораторные работы	
	6. Исследование сельсинных передач	2
	7. Описание принципа действия САР	2
Тема 2.4. Типовые автоматические регуляторы САР	Содержание учебного материала	2
	1. Типы регуляторов: дискретные, непрерывные	
	2. Классификация САР по воздействию на регулируемый параметр внешней нагрузки. Статическое и астатическое управление	
	3. Понятие об устойчивости САР: Графики процессов регулирования. Показатели качества работы САР	
	4. Оптимальные процессы регулирования	
	Лабораторные работы	
	8. Исследование САР температуры с позиционным регулированием	2
	9. Исследование САР температуры с ПИД-регулятором	2
Тема 2.5. Элементы теории автоматического регулирования	Содержание учебного материала	2
	1. Этапы проектирования промышленной САР. Типовые возмущающие воздействия	
	2. Типовые динамические звенья (ТДЗ). Характеристики ТДЗ: переходная, частотная	
	Лабораторные работы	
	10. Исследование переходных характеристик ТДЗ	2
Промежуточная аттестация по МДК.01.03.01 Экзамен		6

	МДК 01.02.02 Электрический привод		54/10/20	
	Тема 1 Механика электропривода			
1	Тема 1.1 Введение	Содержание учебного материала	2	2
		1 Понятие электропривода		
		2 Структура электропривода		
		3 Классификация электропривода		
2	Тема 1.2 Статические и динамические моменты в электроприводе	Содержание учебного материала	2	2
		1 Статический момент		
		2 Динамический момент		
		3 Основное уравнение движения		
3		Практическая работа №1 Расчет мощности двигателя подъемной лебедки	2	3
4		Практическая работа №2 Проверка двигателя на нагрев	2	3
5	Тема 1.3 Совместная характеристика электропривода (ЭП)	Содержание учебного материала	2	2
		1 Механические характеристики двигателей		
		2 Механические характеристики механизмов		
		3 Совместная характеристика электропривода. Коэффициент загрузки		
	Тема 2 Электромеханические свойства двигателей в системе электропривода		2	2
6	Тема 2.1 Двигатель постоянного тока (ДПТ).	Содержание учебного материала		
		1 Конструкция ДПТ		
		2 Принцип действия ДПТ		
		3 Механическая характеристика		
7		Лабораторная работа №1 Исследование конструкции и характеристик ДПТ	2	3
8		Практическая работа №3 Расчет и построение естественной характеристики ДПТ	2	
9	Тема 2.2 Естественная и искусственные характеристики ДПТ.	Содержание учебного материала	2	2
		1 Характеристики ДПТ при изменении сопротивления		
		2 Характеристики ДПТ при изменении напряжения		
		3 Характеристики ДПТ при изменении магнитного потока		
10		Лабораторная работа №2 Исследование ДПТ при изменении сопротивления	2	3
11		Лабораторная работа №3 Исследование ДПТ при изменении напряжения	2	3

12		Лабораторная работа №4 Исследование ДПТ при изменении магнитного потока	2	3
13		Практическая работа №4 Расчет и построение искусственных характеристик ДПТ	2	3
14	Тема 2.3 Пуск ДПТ.	Содержание учебного материала	2	2
		1 Особенности пуска ДПТ		
		2 Реостатный пуск ДПТ		
		3 Плавный пуск ДПТ при увеличении напряжения		
15	Тема 2.4 Торможение ДПТ	Содержание учебного материала	2	2
		1 Двигательный и генераторный режимы ЭП		
		2 Динамические торможение ДПТ		
		3 Рекуперативное торможение		
		4 Против включение		
16		Лабораторная работа №5 Исследование торможения ДПТ	2	3
17	Тема 2.6 Регулирование скорости ДПТ	Содержание учебного материала	2	2
		1 Показатели регулирование скорости		
		2 Оценка качества регулирование скорости изменяем сопротивления		
		3 Оценка качества регулирование скорости изменяем напряжения		
		4 Оценка качества регулирование скорости изменяем магнитного потока		
18		Лабораторная работа №6 Исследование конструкции и характеристик ДПТ последовательного возбуждения	2	3
19	Тема 2.8 ЭП с асинхронными двигателями (АД)	Содержание учебного материала	2	2
		1 Конструкция АД		
		2 Принцип действия АД		
		3 Разновидности АД		
20		Лабораторная работа №7 Исследование конструкции и характеристик АД с кз ротором	2	3
21	Тема 2.9 Механическая характеристика АД	Содержание учебного материала	2	2
		1 Параметры АД		
		2 Режимы работы АД		
		3 Механическая характеристика АД		
22		Лабораторная работа №8 Исследование механической характеристик АД с кз ротором	2	3
23		Лабораторная работа №9 Исследование механической характеристик АД с кз ротором при уменьшении напряжения	2	3

24		Практическая работа №5 Расчет и построена естественной характеристики АД	2	2
25	Тема 2.10 Пуск АД	Содержание учебного материала	2	2
		1 Особенности пуска АД		
		2 Пуск АД с фазным ротором		
		3 Пуск АД с кз ротором		
26		Лабораторная работа №10 Исследование реверсивного пуска АД с кз ротором	2	3
27	Тема 2.11 Торможение и регулирование скорости АД	Содержание учебного материала	2	2
		1 Способы торможения АД		
		2 Рекуперативное торможение АД		
		3 Динамическое торможение		
		4 Торможение противовключением		
		5 Регулирование скорости АД с фазным ротором		
		6 Регулирование скорости АД изменением числа пар полюсов		
		7 Регулирование скорости изменением частоты		
	Промежуточная аттестация по МДК.01.03.02 Экзамен		6	

МДК 01.02.05 Электромеханическое оборудование отрасли 128- 122/14/30/30 курсовой				
Раздел 1 Электрическое освещение				
1.	Введение	Содержание учебного материала	*2*	
		1 Структура дисциплины		
		2 Требования к электрооборудованию		
		3 Классификация электрооборудования		
2.	Тема 1.1 Основы светотехники	Содержание учебного материала	*2*	*2*
		1 Световой поток		
		2 Сила света		
		3 Норма освещенности		
3.	Тема 1.2 Люминесцентные лампы	Содержание учебного материала	*2*	*2*
		1 Конструкция люминесцентной лампы		
		2 Принцип действия		
		3 Схемы зажигания		
4.	Тема 1.3 Дуговые разрядные лампы	Содержание учебного материала	*2*	*2*
		1 Конструкция ДРЛ, ДРИ		
		2 Принцип действия ДРЛ, ДРИ		
		3 Схемы зажигания		
5.	Тема 1.4 Специальные разрядные лампы	Содержание учебного материала	*2*	
		1 Принцип действия ДНаТ, ДКсТ		
		2 Технические характеристики ламп		
		3 Достоинства и недостатки. Сфера применения		
6.	Тема 1.5 Светодиодные источники света	Содержание учебного материала	*2*	*2*
		1 Конструкция		
		2 Принцип действия		
		3 Достоинства и недостатки		
7.	Тема 1.6 Светильники	Содержание учебного материала	*2*	*2*
		1 Назначение светильника		
		2 Маркировки		
		3 Технические характеристики		
8.	Тема 1.7 Проектирование освещения	Содержание учебного материала	*2*	
		1 Метод удельной мощности		*2*
		2 Метод коэффициента использования		
		3 Расчет освещения		

9.	Тема 1.8 Виды и системы освещения	Содержание учебного материала	*2*	*2*
		1 Рабочее освещение		
		2 Виды аварийного освещения		
		3 Размещение и особенности аварийных светильников		
10.	Тема 1.9 Расчет освещения производственного объекта	Содержание учебного материала	*2*	*2*
		1 Определение нормированной освещенности		
		2 Размещение светильников в помещении		
		3 Расчет светового потока светильников		
11.		Практическая работа №1 Расчет освещения цеха методом коэффициента использования	*2*	*3*
12.	Тема 1.10 Расчет освещения гражданского объекта	Содержание учебного материала	*2*	*2*
		1 Определение нормированной освещенности		
		2 Размещение светильников в помещении		
		3 Расчет светового потока светильников		
13.		Практическая работа №2 Расчет освещения офиса методом коэффициента использования	*2*	*3*
14.	Тема 1.11 Методика расчета осветительной сети	Содержание учебного материала	*2*	*2*
		1 Разделение светильников на группы		
		2 Выбор ЩО		
		3 Расчет и выбор аппаратов защиты и кабелей осветительной сети		
15.		Практическая работа №3 Расчет осветительной сети	*2*	*3*
Раздел 2 Электрооборудование грузоподъемных установок				
16.	Тема 2.1 Технология работы крана	Содержание учебного материала	*2*	*2*
		1 Классификация кранов		
		2 Технологические параметры		
		3 Конструкция и принцип работы		
17.	Тема 2.2 Требования к системе электроснабжения и электропривода крана	Содержание учебного материала	*2*	*2*
		1 Требования к системе электроснабжения		
		2 Виды защит		
		3 Типы электропривода		
18.	Тема 2.3 Электрооборудование крана	Содержание учебного материала	*2*	
		1 Типы двигателей		
		2 Тормоза		

		3 Аппаратура управления		
19.	Тема 2.4 Расчет мощности электродвигателя крана	Содержание учебного материала	*2*	*2*
		1 Расчет статических нагрузок		
		2 Выбор двигателя		
		3 Проверка на нагрев		
20.		Практическая работа №4 Расчет мощности двигателя крана	*2*	*3*
21.		Практическая работа №5 Проверка двигателя крана на нагрев	*2*	*3*
22.	Тема 2.5 Схемы управления кранами	Содержание учебного материала	*2*	*2*
		1 Схема управления кулачковым контроллером		
		2 Схема управления магнитным контроллером		
		3 Схема управления ПЧ		
23.		Лабораторная работа №1 Изучение схема управления крана контроллером ККТ-61 А	*2*	*3*
24.		Лабораторная работа №2 Изучение схема управления крана контроллером ТА-161	*2*	*3*
25.		Лабораторная работа №3 Составление программы управления крана балки на языке FBD	*2*	*3*
Раздел 3 Электрооборудование лифтов				
26.	Тема 3.1 Технология работы лифта	Содержание учебного материала	*2*	*2*
		1 Классификация лифтов. Технологические параметры		
		2 Требования к системе электроснабжения		
		3 Виды защит. Типы электропривода		
27.	Тема 3.2 Расчет мощности электродвигателя крана	Содержание учебного материала	*2*	*2*
		1 Расчет статических нагрузок		
		2 Выбор двигателя		
		3 Проверка на нагрев		
28.		Практическая работа №6 Расчет мощности двигателя лифта	*2*	*3*
29.	Тема 3.3 Схемы управления лифтами	Содержание учебного материала	*2*	*2*
		1 Схема управления пассажирским лифтом		
		2 Виды защит		
		3 Цикл работы		
30.		Лабораторная работа №4 Изучение схема управления лифта	*2*	*3*
Раздел 4 Электрооборудование поточно-транспортных систем (ПТС)				

31.	Тема 4.1 Технология работы ПТС	Содержание учебного материала	*2*	*2*
		1 Классификация ПТС		
		2 Основные узлы и механизмы ПТС		
		3 Виды защит и блокировок		
32.	Тема 4.2 Электрооборудование конвейеров	Содержание учебного материала	*2*	*2*
		1 Классификация конвейеров		
		2 Кинематические схемы		
		3 Схемы управления ЭП конвейеров		
33.		Практическая работа №7 Расчет мощности двигателя конвейера	*2*	*3*
34.		Лабораторная работа №5 Составление монтажной схемы управления конвейера	*2*	*3*
35.		Лабораторная работа №6 Изучение схемы управления ЭП конвейера	*2*	*3*
36.		Лабораторная работа №7 Составление схемы управления конвейера на ПЛК	*2*	*3*
37.		Лабораторная работа №8 Составление программы управления конвейера на языке FBD	*2*	*3*
Раздел 5 Электрооборудование общепромышленных механизмов (ОПМ)				
38.	Тема 5.1 Технология работы и требования к электрооборудованию ОПМ	Содержание учебного материала	*2*	*2*
		1 Разновидности ОПМ		
		2 Требования к системе электроснабжения		
		3 Требования к электрооборудованию		
39.		Лабораторная работа №9 Выбор мощности двигателя механизма ОПМ	*2*	*3*
40.	Тема 5.2 Схемы управления ОПМ	Содержание учебного материала	*2*	*2*
		1 Схема управления вентилятором		
		2 Схема управления компрессором		
		3 Схема управления насосами		
41.		Лабораторная работа №10 Расчет совместной характеристики ЭП ОПМ	*2*	*3*
42.		Лабораторная работа №11 Изучение схемы управления ЭП ОПМ	*2*	*3*
43.		Лабораторная работа №12 Составление схем управления ОПМ на ПЛК	*2*	*3*
44.		Лабораторная работа №13 Составление программы управления насоса на языке FBD	*2*	*3*
45.		Лабораторная работа №14 Составление программы управления вентилятора на языке FBD	*2*	*3*

46.		Лабораторная работа №15 Параметрирование ПЧ ЭП насоса	*2*	*3*
	Курсовой проект Тематика курсовых проектов (работ): 1 Электрооборудование механического участка цеха механообработки и участком нанесения защитных покрытий №053 АО УЭМЗ 2 Электрооборудование деревообрабатывающего цеха 3 Электрооборудование канализационной насосной станции г Нижний Тагил 4 Электрооборудование двухуровневой канализационной насосной станции г. Нижние Серьги 5 Электрооборудование теплового пункта жилого района города Екатеринбурга 6 Электрооборудование цеха контактной обработки ООО «Уральский завод промышленной кооперации 7 Электрооборудование насосной станции второго подъема п. Юшкала 8 Электрооборудование участка нагревательных печей НШС «2000» листопрокатного цеха №3 ЕВРАЗ НТМК 9 Электрооборудование насосной станции внешнего транспорта цеха добычи газа и газового конденсата установки УКП 10 Электрооборудование участка мокрой магнитной сепарации обогатительной фабрики Качканарского АО «ЕВРАЗ КГОК» Электрооборудование участка цеха по ремонту трансформаторов производственной компании «Трансинжиниринг» **11** Электрооборудование цеха по ремонту станочного оборудования машиностроительного завода Вентпром 12 Электрооборудование участка ремонтно-механического цеха №28 АО «Первоуральский новотрубный завод», группа ЧТПЗ 13 Электрооборудование участка механической обработки железнодорожный колёс колесобандажного цеха 14 Электрооборудование производственного участка изготовления литых измерительных трансформаторов ЗАО Группа «СВЕЛ» 15 Электрооборудование водогрейной котельной АО «Кировоградского завода твердых сплавов» 16 Электрооборудование электроцеха производственной площадки ООО «СГК-Бурение» 17 Электрооборудование участка цеха холодного проката стана 1300 Группа НМЛК «Виз- сталь» 18 Электрооборудование участка смешивания и дозирования завода по производству сухих строительных смесей Электрооборудование цеха сварных балок АО "Сталепромышленная компания"	***30***	***3***
Промежуточная аттестация - экзамен			***6***	
МДК 01.03.04 Программирование промышленных контроллеров 36 -8-28				
1	Тема 1.1 Введение в курс. .	Содержание учебного материала	*2*	*2*
		1 Введение в курс.		
		2 Назначение, функционал ПЛК		
		3 Типы ПЛК		
2	Тема 1.2 Типы входов и выходов	Содержание учебного материала	*2*	*2*

	ПЛК	1 Дискретные входа, основные типы		
		2 Аналоговые входа, основные типы		
		3 Схемы подключения ПЛК. Примеры		
3	Тема 1.3 Коммуникационные функции ПЛК.	Содержание учебного материала	*2*	
		1 Типы цифровых интерфейсов ПЛК		
		2 Особенности интерфейсов		
		3 Способы коммуникации		
4	Тема 1.4 Программирования ПЛК на языке FBD	Содержание учебного материала	*2*	*2*
		1 Язык РКС		
		2 Язык FBD		
		3 Язык последовательных инструкций ST		
		3 Создание программы на аналоговых элементах		*2*
5		Лабораторная работа № 1 Изучение структуры программы	2	3
6		Лабораторная работа №2 Изучение функциональных блоков	2	3
7		Лабораторная работа №3 Составление схем подключения ПЛК	2	3
8		Лабораторная работа №4 Программа управления освещением подъезда	2	3
9		Лабораторная работа №5 Освещение витрины	2	3
10		Лабораторная работа №6 Освещение площадки жилого дома	2	3
11		Лабораторная работа №7 Управления воротами	2	3
12		Лабораторная работа №8 Управления подъемником	2	3
13		Лабораторная работа №9 Управления светофором	2	3
14		Лабораторная работа №10 Управления откачивающими насосами	2	3
15		Лабораторная работа №11 Управления конвейером	2	3
16		Лабораторная работа №12 Управления теплицей	2	3
17		Лабораторная работа №13 Управления ПТС	2	3
18		Зачетное занятие	2	

Раздел 4 Техническое регулирование и контроль качества электрического и электромеханического оборудования				
МДК.01.04 Техническое регулирование и контроль качества электрического и электромеханического оборудования				
МДК 01.04. 01 Системы управления электроприводами 36 /20/16				
1	Введение	Содержание учебного материала	*2*	*2*
		1 Структура и назначение СУ ЭП		
		2 Этапы развития СУ ЭП		
		3 Классификация СУ ЭП		

2	Тема 1.1 Системы контроллерного управления ЭП	Содержание учебного материала	*2*	*2*
		1 Виды защит в СУ ЭП		
		2 Схема контроллерного управления		
		3 Достоинства и недостатки схемы		
3		Лабораторная работа №1 Изучение контроллерных схем управления ЭП.	*2*	*2*
4	Тема 1.2 Системы релейно-контакторного управления	Содержание учебного материала	*2*	*2*
		1 Принципы построения систем РКУ		
		2 Схемы управления пуском ДПТ		
		3 Схемы управления торможением ДПТ		
5		Лабораторная работа №2 Изучение релейно-контакторной схемы управления электроприводом.	*2*	*3*
6		Лабораторная работа №3 Монтаж схемы управления электроприводом.	*2*	*3*
7	Тема 1.3 Принципы регулирования координат по отклонению и возмущению	Содержание учебного материала	*2*	*2*
		1 Замкнутые и разомкнутые схемы управления ЭП		
		2 Принцип регулирования по отклонению		
		3 Подчиненное регулирование координат		
8	Тема 1.4 Функциональный состав тиристорного ЭП.	Содержание учебного материала	*2*	*2*
		1 Функциональная схема		
		2 Назначение блоков		
		3 Показатели регулирования скорости.		
		4 Двузонное регулирование		
9	Тема 1.5 Трехфазные нулевые и мостовые схемы ТП.	Содержание учебного материала	*2*	*2*
		1 Параметры схем.		
		2 Режимы работы трехфазных мостовых преобразователей.		
		3 Сравнительный анализ мостовых и нулевых схем тиристорных преобразователей.		
10	Тема 1.6 Регулирование скорости двигателей переменного тока изменением частоты.	Содержание учебного материала	*2*	*2*
		1 Влияние частоты на параметры двигателей		
		2 Вольт-частотное управления		
		3 Векторное управление		
11	Тема 1.7 Функциональная схема преобразователя частоты	Содержание учебного материала	*2*	*2*
		1 Функциональная схема ПЧ		
		2 Назначение блоков		
		3 Выбор комплектующего оборудования		

12	Тема 1.8 Принципиальная схема преобразователей частоты. ШИМ.	Содержание учебного материала	*2*	*2*
		1 Принципиальная схема		
		2 Назначение блоков		
		3 ШИМ		
13	Тема 1.9 Схемы подключения ПЧ. Диф.зачет	Содержание учебного материала	*2*	*2*
		1 Силовые клеммы ПЧ. Назначение		
		2 Слаботочные клеммы ПЧ		
		3 Цифровые интерфейсы		
14		Лабораторная работа №4 Изучение технических характеристик и выбор системы ПЧ	*2*	*3*
15		Лабораторная работа №5 Исследование АД, управляемого частотным преобразователем	*2*	*3*
16		Лабораторная работа №6 Исследование и настройка различных способов управления АД преобразователями частоты	*2*	*3*
17		Лабораторная работа №7 Параметрирование входов ПЧ	*2*	*3*
18		Лабораторная работа №8 Настройка режимов пуска и торможения	*2*	*3*
	МДК.01.04.02 Наладка электрического и электромеханического оборудования		**44**	
1	Тема 1.1. Введение	Содержание учебного материала	2	
		1. Назначение наладочных работ.		
		2. Организация наладочных работ в действующих электроустановках.		
		3. Порядок выполнения пусконаладочных работ		
		4. Документация по результатам наладки.		
		1. Назначение наладочных работ.		
		2. . Организация наладочных работ в действующих электроустановках.		
		3. Порядок выполнения пусконаладочных работ		
		4. Документация по результатам наладки.		
2	Тема 1.2. Аппаратура для наладочных работ	Содержание учебного материала	2	
		1. Аппаратура, применяемая для: проверки правильности монтажа первичных и вторичных цепей		
		2. измерения силы постоянного и переменного тока		
		3. измерения индуктивности и ёмкости; измерения частоты вращения; испытания полупроводниковых диодов		
3		1. Лабораторная работа 1: Измерение сопротивления заземляющих устройств.	2	

4	Тема 1.3. Проверка исправности электрооборудования	Содержание учебного материала	2	
		1. Подготовка к включению электрооборудования		
		2. Определения состояния изоляции токоведущих частей		
		3. Проверка состояния магнитных и механических частей		
5	Тема 1.4 Проверка исправности электрооборудования	Содержание учебного материала	2	
		1. Подготовка к включению электрооборудования		
		2. Определения состояния изоляции токоведущих частей		
		3. Проверка состояния магнитных и механических частей		
6	Тема 1.5 Испытания и наладка трансформаторов.	Содержание учебного материала	2	
		1. Объём и нормы испытаний трансформатора		
		2. Испытание изоляции		
		3. Измерение сопротивления обмоток постоянному току. Измерение коэффициента трансформации		
7		Лабораторная работа 2: Определение параметров силовых трансформаторов.	2	
8		Лабораторная работа 3: Определение параметров силовых трансформаторов.	2	
9	Тема 1.6. Наладка и испытание машин постоянного тока	Содержание учебного материала	2	
		1. Объём и нормы испытаний электрических машин постоянного тока		
		2. Методы проверки правильности включения обмоток машин постоянного тока		
		3. Выбор положения щёток на коллекторе. Оценка степени искрения		
10		Лабораторная работа 4: Определение неисправности машин постоянного тока	2	
11	Тема 1.7. Наладка и испытание машин переменного тока	Содержание учебного материала	2	
		1. Объём и нормы испытаний электрических машин переменного тока		
		2. Испытания по определению электрических величин. Испытания по определению неэлектрических величин.		
		3. Проверка правильности маркировки выводов и полярности обмоток.		
12		Практическая работа 1 Определение неисправности машин переменного тока.	2	
13	Тема 1.8. Испытания изоляции	Содержание учебного материала	2	
		1. Разрушающие и неразрушающие методы испытаний электрической изоляции		
		2. Испытание изоляции напряжением переменного тока		
		3. Схемы измерений, экранирование		
14		Практическая работа 2 Измерения сопротивления изоляции обмоток машин	2	
	Тема 1.9.	Содержание учебного материала	2	

15	Наладка электрических сетей и кабельных линий	1. Объём и нормы испытаний электрических сетей и кабельных линий.		
		2. Определение мест повреждения кабельных линий		
		3. Способы устранения повреждений		
16	Тема 1.10. Наладка электрических сетей и кабельных линий	Содержание учебного материала	2	
		1. Объём и нормы испытаний электрических сетей и кабельных линий.		
		2. Определение мест повреждения кабельных линий		
		3. Способы устранения повреждений		
17		Практическая работа 3 Измерение и анализ сопротивления петли «фаза – нуль».	2	
		Промежуточная аттестация по МДК.01.04.01 -дифференцированный зачет	2	
	Учебная практика **Слесарная практика** Виды работ Ознакомление с требованиями охраны труда и техники безопасности при работе в учебных мастерских. Ознакомление с измерительным инструментом и его предназначением Понятие разметка. Виды и способы применения разметки. Ознакомление с инструментом для осуществления разметки Практическая работа со штангенциркулем ШЦ-1 и ШЦ-2 Ознакомление с правилами работы со слесарной ножовкой. Разметка заготовки на болванке, отпиливание заготовки по разметке слесарной ножовкой. Ознакомление с правилами работы напильником. Опиливание торца заготовки. Понятие маркировка, ее предназначение. Опиливание заготовки до необходимых размеров для разметки Опиливание заготовки до необходимых размеров для разметки Изучение чертежа. Ознакомление с правилами разметки разметки, разметка детали согласно чертежу Опиливание заготовки согласно разметке Ознакомление с правилами работы на сверлильном станке и инструментом для сверления. Сверление 2-х отверстий по разметке. Распиловка отверстий согласно разметке. Отпиливание детали в длину согласно размеру по чертежу. Ознакомление с техникой зашпиливания радиуса. Чистовое опиливание детали. Предание поверхности детали однородного состояния Ознакомление с правилами работы с наждачной бумагой. Шлифовка готового молотка. Ознакомление с техникой притупления острых кромок детали. Полировка детали наждачной бумагой. Ознакомление с требованиями и структурой написания отчетов по учебной практике		**72**	

	Учебная практика Электроизмерительная практика Виды работ Техника безопасности на рабочем месте Наладка контакторов, магнитных пускателей, электромагнитных и тепловых реле Внешний осмотр, регулировка магнитной системы; Предварительный осмотр реле, проверка плотности прилегания стекла к кожуху и кожуха к цоколю, качества уплотнений Проверка надежности внутренних соединений проводников и паек. Классификация подстанций 6-10 кВ Изучение принципиальных схем трансформаторных подстанций. Измерение сопротивления обмоток трансформаторов постоянному току Измерение малых сопротивлений. Объем и норма испытания машин постоянного тока. Приемосдаточные испытания. Объем и норма испытания электродвигателей переменного тока. Проверка работы электродвигателя под нагрузкой. Чтение и составление принципиальных схем внутреннего электроснабжения. Расчет сечения и выбор проводов и кабелей, используемых на внутренних сетях. Выполнение расчёта электрических нагрузок электрооборудования по индивидуальным заданиям Расчет тока. Расчет сечения провода. Выбор по сечению провода и кабеля по индивидуальным заданиям устанавливаемого оборудования. Выбор автоматических выключателей в соответствии с расчетами. Обоснование выбора Разработка схемы и монтаж внутренней электропроводки на стенде Выбор аппаратов и приборов для пусконаладочных работ в соответствии с устанавливаемым оборудованием Работы и измерения проводимые в ходе наладки Перечислить и охарактеризовать работы по наладке в соответствии с оборудованием Охарактеризовать основные пункты испытаний электрических машин Выбор инструмента и измерительных приборов для наладочных работ. Наладка электродвигателя Выбор инструмента и измерительных приборов для проверки трансформатора. проверить трансформатор Написать отчет о обнаруженным ПВ Выбор инструмента и измерительных приборов. Выявление ПВ на стенде с двигателями.	**36**	
	Учебная практика **Ознакомительная практика** Виды работ	**36**	

	Собрание по практике: цели, задачи, составление и содержание отчета Общая характеристика ВИЗа. История завода Характеристика электроснабжения завода Технология ремонта электрических машин и трансформаторов Размещение технологического оборудования Послеремонтные испытания Особенности ремонта МПТ, основные дефекты Ремонт асинхронных двигателей с ф.р и к.з.р Ремонт трансформаторов и сварочных агрегатов Схема технологического процесса АРО Общая характеристика электрооборудования АРО Размещение и конструктивное выполнение электрического оборудования. Прокатный стан 1300. Экскурсия Экскурсия на АРО Экскурсия в машинный зал № 1 Технологический процесс ЦХП Электроснабжение ЦХП. Экскурсия		
	Учебная практика **Электромонтажная практика** Виды работ Инструктаж по технике безопасности. Ознакомление с оборудованием Составление принципиальных и монтажных схем. Установка и подключение светильников, розеток и выключателей Составление принципиальных и монтажных схем. Установка и подключение светильников с люминесцентными лампами Составление принципиальных и монтажных схем. Установка и подключение в сеть однофазного электрического счетчика Составление принципиальных и монтажных схем управлении электроснабжение квартиры Составление принципиальных и монтажных схем с подключением реле времени, датчика движения Монтаж электрической схемы освещения через проходной выключатель Составление принципиальных и монтажных схем. Установка и подключение в сеть трехфазного электрического счетчика Составление принципиальных и монтажных схем. Разборка и сборка пускорегулирующей аппаратуры. Сборка схемы лампы накаливания через 1 магнитный пускатель на однофазную сеть Разборка и сборка кнопочного поста. УЗО. Сборка схемы лампы накаливания через 2 магнитных пускателя на однофазную сеть	**72**	

	Составление однолинейной схемы. Установка и подключение щита освещения Составление принципиальных и монтажных схем. Регулирование контактов рубильников, разъединителей. Составление принципиальных и монтажных схем. Подключение трехфазного электродвигателя с к.з. ротором с нереверсивным пускателем Составление принципиальных и монтажных схем. Подключение трехфазного электродвигателя с к.з. ротором с реверсивным пускателем Составление и сборка схемы реверсивного асинхронного электродвигателя с автореверсом Сборка схемы звезда треугольник Выполнение итоговой практической работы		
	Производственная практика (по профилю специальности) Электроснабжение завода, главные понизительные подстанции. Цеховое электроснабжение. Трансформаторные подстанции. Схемы и конструктивное выполнение цеховых сетей. Ремонт трансформаторов в ремонтном цехе. Ремонт электроизмерительных приборов в электротехнической лаборатории. **Слесарно-сборочные виды работ:** -установка различных конструктивных элементов на электроустановке. Подготовка мест установки электрических машин. -выполнение слесарно-ремонтных и сборочных работ при ремонте электромашин большой мощности и напряжения под руководством электромонтера более высокой квалификации. -сборка при помощи резьбовых соединений, затяжка болтов, гаек в групповом соединении в групповом соединении, стопорение резьбовых соединений, сборка шпоночных и шлицевых соединений, подбор и пригонка по пазу, запрессовка неподвижных щпонок, освоение приемов работ на прессах различных типов. -выполнение склепывания деталей при помощи пресса, операций при сборке составных валов, проверка соосности валов. -выполнение сборки фрикционных муфт, регулировка дисков муфт. -выполнение сборки разъемных подшипников скольжения, регулирование необходимого монтажного зазора, разборка электродвигателя, подгонка деталей электродвигателей, балансировка роторов, якорей, установка шкивов, полумуфт на вал ротора электродвигателя. -установка шпонки, стопорного винта на шкив, сборка деталей электродвигателя болтами и винтами, подготовка деталей к склепыванию. -выполнение нахлесточного соединения в ручную с помощью заклепок. -подготовка поверхности под склеивание, склеивание деталей и отдельных элементов изделий из разнородных материалов, подготовка подшипников к сборке, напрессовка подшипника на шейку вала с помощью ручных приспособлений. **Монтаж электроизмерительных приборов виды работ.** Установка электроизмерительных приборов на щиты цеховых подстанций.	**288**	

	Подключение электроизмерительных приборов в комплексе. Ознакомление с поверкой электроизмерительных приборов в условиях производства. Замена неисправных электроизмерительных приборов. Ремонт и обслуживание простой пускорегулирующей и релейно-контакторной аппаратуры виды работ: -изучение основных релейно-контакторных схем управления участка. -демонтаж, разборка, ремонт и сборка пускорегулирующей аппаратуры: реостатов, магнитных пускателей, командо-аппаратов, кнопочных станций, конечных выключателей. -замена съемных деталей, релейно-контакторной аппаратуры и последующей регулировкой и настройкой. -установка коммутационной аппаратуры и подключение вытяжной вентиляции -замена неисправной пускорегулирующей аппаратуры электрических машин. -определение неисправности включающих катушек релейно-контакторной аппаратуры с последующей регулировкой и настройкой. Их замена, проверка установок защиты. -проверка работоспособности систем управления и регулирования под руководством электромонтера более высокой квалификации. Измерение сопротивления изоляции силовых цепей.		
	Промежуточная аттестация по ПМ.01 – комплексный экзамен по модулю		
	Всего		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет Электрических машин и аппаратов, электрооборудования, оснащенный оборудованием: проектор, экран, доска, столы, стулья техническими средствами макеты трансформаторов, электродвигателей, пускателей, командоапаратов, аппаратов защиты, вакуумного выключателя, реле всех типов, осветительных приборов, элементов электроники.

Лаборатории: Электропривода и автоматизации, оснащенные оборудованием - лабораторные стенды для исследования электрических машин и систем электропривода и автоматизации в составе: учебный комплект «Тормозное устройство с сервоприводом», учебный комплект ТР 1211 «Контакторные схемы управления», ПЧ Sinamics G120, панель оператора для ПЧ, ДПТ с параллельным возбуждением, универсальная электрическая машина, трехфазная асинхронная машина, синхронная машина, переключатель для двигателя, нагрузочный резистор панель управления с контроллером, сенсорная панель.

Мастерские

Мастерская: «Электромонтажная мастерская», оснащенная оборудованием:

Оборудование: Бокс ЩРН-П-36 модулей навесн.пластик IP41,Авт. выкл.ВА47-29 3Р 25А 4,5кА х-ка D,Авт. выкл.ВА47-29 1Р 16А 4,5кА х-ка С, Пускатель ПРК32-10 In=10A Ir=6-10A Ue 660В,Контактор модульный КМ20-20АС ,Контактор модульный КМ20-40 АС, Заглушка кабельной трассы КМ3 100х60 (2 шт./комп.), Корпус КП104 для кнопок 4места белый ,Лампа AD22DS(LED)матрица d22мм белый 230В, Лампа AD22DS(LED)матрица d22мм красный 230В, Лампа AD22DS(LED)матрица d22мм зеленый 230В, Корпус КП103 для кнопок 3места белый, Кнопка SB-7 "Стоп" красная 1з+1р d22мм/240В, Кнопка SB-7 "Пуск" зеленая 1з+1р d22мм/240В, Кнопка АЕ-22 "Грибок" с фикс.красн.d22мм 240В 1з+1р

расходные материалы: Кабель-канал 100х60 ПРАЙМЕР парапетный 2 м, Кабель-канал 25х16 "ЭЛЕКОР" (96 м), Труба гофр.ПВХ d 16 с зондом (10 м), Провод ПВС 5х1.5 мм2, Провод ПВС 5х0,75 мм2, Провод ПВС 4х0,75 мм2, Провод ПВ3 1х0,75 (синий), Провод ПВ3 1х1,5 (белый), Провод ПВС 3х0,75 мм2, Провод ПВ3 1х0,75 (белый), Наконечник-гильза Е1508 1,5мм2 с изолированным фланцем (красный) (100 шт), Наконечник-гильза Е1508 0,75мм2 с изолированным фланцем (красный) (100 шт), Наконечник-гильза НГИ2 1,5-12 с изолированным фланцем (красный) (100 шт), Наконечник-гильза Е2508 2,5мм2 с изолированным фланцем (синий) (100 шт), Наконечник-гильза НГИ2 2,5-12 с изолированным фланцем (синий) (100 шт), Зажим наборный ЗНИ-4мм2 (JXB35A) серый ИЭК, Зажим наборный ЗНИ-4мм2 (JXB35A) синий ИЭК, Зажим наборный ЗНИ-4PEN 4мм2 (JXB-земля) ИЭК, Заглушка для ЗНИ4-6мм2(JXB35-50A) серый ИЭК

Инструменты: Пассатижи, Боковые кусачки, Устройство для снятия изоляции 0,2-6мм, Устройство для снятия оболочки, Набор отверток плоских (1; 2,2; 2,5; 3,0; 3,2; 4,0; 5,0), Набор отверток крест (0, 1, 2, 3), Набор отверток ТХ(звезда) (08; 09; 10; 15; 20), Мультиметр универсальный, Уровень, L= 40см, Уровень, L= 150см, Набор бит для шуруповерта, Набор сверл, D= 1-10, Струбцина, Ножовка по металлу, Напильник плоский, Напильник круглый, Рулетка, Маркер, Круглогубцы, Набор наконечников 1,5 мм2; 2,5 мм2; 6 мм2, Угломер, Шуруповерт аккумуляторный, Клещи обжимные КО-04Е 0,5-6,0 мм2 (квадрат), Кисть малярная (для уборки стружки), Угольник металлический, Изолента ПВХ (синий), Изолента ПВХ (желто-зеленый), Изолента ПВХ (белый/черный/красный), Площадка самоклеящаяся 25х25 белая под хомуты (20шт) ИЭК, Хомут 4,8х160мм нейлон черные (100шт) ИЭК, Слесарный молоток с деревянной рукояткой 300гр

Мастерская: «Слесарные и слесарно-сборочные работы», оснащенная оборудованием:

- станок сверлильный с тисками станочными;
- стол с плитой разметочной;

- ящик для стружки
- приспособления;
- наборы рабочих и контрольно-измерительных инструментов;
- верстак, оборудованный слесарными тисками;
- комплект инструмента для выполнения слесарных работ;
- устройства для расположения рабочих, контрольно-измерительных инструментов, технологической документации;
- инструмент индивидуального пользования: линейка измерительная металлическая, чертилка, кернер, линейка поверочная лекальная, угольник поверочный слесарный плоский, штангенциркуль ШЦ-1, молоток слесарный стальной массой 600-800 г, напильники разные с насечкой № 1 и №2, щетка-сметка;

Оснащение базы производственной практики:

Производственная практика осуществляется на предприятиях/ организациях на основании прямых договоров, При подборе баз практики предпочтение отдается предприятиям и организациям, оснащенным современной техникой, применяющими новейшие технологии и совершенную организацию труда, располагающим высоко квалифицированным персоналом. Студенты работают в составе бригады. В период прохождения практики на студентов распространяются правила охраны труда и внутреннего распорядка

Кадровое обеспечение. Руководство производственной практикой осуществляется преподавателем профессионального модуля и, а также работником предприятия/ организации баз практики.

Оборудование рабочих мест производственной практики:

- Комплекты технической документации электроустановок
- Производственные инструкции по выполнению ремонтных работ
- Производственные инструкции по обслуживанию электроустановок, маршрутные карты
- Правила пожарной безопасности ППБ01-03 в РФ
- Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП)
- Правила устройств электроустановок (ПУЭ)
- Ручной и электрофицированный инструмент.
- Контрольно измерительные приборы

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Печатные издания

Основные источники:

1. Правила устройства электроустановок (ПУЭ) [Текст]: утв. Минэнего Росии 08.07.2002: ввод в действие с 01.01.2003 – 7-е изд. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2002. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2008. – 854 с.

2. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. [Текст]: утв. Приказом №903н Минтруда и социальной защиты Росии от 15.12.2020: ввод в действие с 01.01.2021. [Электронный ресурс]// Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. URL: http://www. docs.cntd.ru

3. Бычков А.В. Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий. В двух частях. Часть 1. Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий 2021 ОИЦ. «Академия»

4. Акимова Н.А., Котеленец Н.Ф., Сентюрихин Н.И. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования 2020 ОИЦ «Академия»

5. Александровская А.Н., Гванцеладзе И.А. Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования 2020. ОИЦ «Академия»

6. Шашкова И.В., Бычков А.В. Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий. В двух частях. Часть 2. Монтаж и наладка электрооборудования промышленных и гражданских зданий

7. 2015 ОИЦ «Академия»

8. Сибикин Ю.Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий: В 2 кн. Кн. 2 2019 ОИЦ «Академия»

9. Сибикин Ю.Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий: В 2 кн. Кн. 1 2019 ОИЦ «Академия»

10. Сидорова Л.Г. Сборка, монтаж, регулировка и ремонт узлов и механизмов оборудования, агрегатов, машин, станков и другого электрооборудования промышленных организаций ОИЦ «Академия» 2020

11. Г.Н. Дубинский. «Наладка устройств электроснабжения напряжением до 1000 В». – М.: СОЛОН_ПРЕСС, 2020 г.

12. Л. Г. Левин, Н.Г. Грунтович. «Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования. - Минск.: Новое знание, 2020 г..

13. Р.А. Кисаринов. «Наладка электрооборудования».- М.: Радиософт, 2021 г.

14. Б.Д. Бадагуев. «Электромонтажные работы» - М.: Альфа-Пресс, 2019 г.

15. М. Браун Электрические цепи и электротехнические устройства . Диагностика неисправностей.М.: Додека –XXI, 2021 г.

16. В. Д. Маньков, С. Ф. Заграничный. Справочно-методическое пособие по изучению и применению СП 31-110-2003 Свода правил по проектированию и строительству "Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий".СП-Б. «Электросервис» 2020

Дополнительные источники:

1 Киреева Э.А. Электрооборудование электрических станций, сетей и систем (СПО) 2014 ООО «Издательство КноРус»

2 Келим Ю.М. Типовые элементы систем автоматического управления:. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2008

3 Москаленко В.В. Электрический привод. – М.: Мастерство, 2010

4 Терехов. В.П. Системы управления электроприводами. – М.: Изд.центр Академия,2008

5 Попов В.С. Теоретическая электротехника. – М.: Энергоатомиздат, 2000

6 Панфилов В.А. Электрические измерения-М:Академия,2008

7 Шишмарёв В.Ю. Автоматика-М:Академия,2008

8 Шишмарёв В.Ю. Автоматизация-М:Академия,2010

9 Евдокимов Ф.Е.. Теоретические основы электротехники. – М.: Высшая школа, 1994

10 Жеребцов И.П. Основы электроники. – Л.: Энергоатомиздат, 1990. Энергия, 1995.

11 Барсов И.Н. Теоретические основы электротехники. – М.: Энергоатомиздат, 1998

12 Лотерейчук Е.А. Теоретические основы электротехники. – М.: Высшая школа, 2000

13 Петренко Ю.Н. Системы автоматического управления электроприводами. – Мн.: Новое знание,2004

14 Цейтлин Л.С. Электропривод, электрооборудование и основы управления. – М.: Высшая школа, 1995

15 Васин В.М. Электропривод: учебное пособие для ССУЗов. – М.: Высшая школа, 1994

16 Рожкова Л.Д. Электрооборудование станции и п/станций. – М.: Энергия, 1990

17 Федоров А.А. Учебное пособие для курсового и дипломного проектирования. – М.: Энергоатоиздат, 1997

18 Алиев И.И. Справочник по электротехнике и электрооборудованию. – М.: Высшая школа, 2000

19 Кацман М.М. Электрические машины: учебник для ССУЗов. – М.: Высшая школа, 2002

20 Родштейн Л.А. Электрические аппараты. – Л.: Энергоатомиздат, 1989

21 Кацман М.М. Руководство к лабораторным работам по электрическим машинам и электроприводу: Учебное пособие для студентов СП уч. завед. – М.: Высшая школа, 2001

22 Москаленко В.В. Системы автоматизированного управления электроприводами. – М.: ИНФРА-М,2004

23 Фотиев М.М. Электропривод и электрооборудование. – М.: Высшая школа, 1995

24 Постников Н.П.,Рубашов Г.Н. Электроснабжение предприятий. – М.: Энергоатомиздат, 1989

25 Конюхова Е.А. Электроснабжение объектов. – М.: Мастерство, 2001

26 Липкин Б.Ю. Электроснабжение предприятий при ЭУ. – М.: Высшая школа, 1990

27 Федоров А.А. Основы электроснабжения промышленных предприятий. – М.: Энергатомиздат, 1994

28 Конюхова Е.А. Электроснабжение пром. предприятий и установок: учебное пособие для техникумов. – М.: Энергоатомиздат, 1999

29 Сибикин Ю.Д. и др. Электроснабжение промышленных предприятий и установок: учебник для ССУЗов. – М.: Высшая школа, 2001

30 Шеховцов В.П. Расчет и проектирование схем электроснабжения. – М.: Форум, 2003

31 Соколова Е.М. Электрическое и электромеханическое оборудование. – М.: Мастерство, 2001

32 Правила устройства электроустановок. – СПб.: Деан, 1999

33 Федоров А.А, Старкова Л.Е. Учебное пособие для курсового и дипломного проектирования. – М.: Энергоатомиздат, 1997

34 Кнорринг Г.М. Справочная книга для проектирования электрического освещения. – Спб.: Энергоатомиздат, 1992

35 Яуре А.Г., Певзнер Е.М. Крановый электропривод. Справочник. – М.: Энергоатомиздат, 1998

36 Акимов Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования. – М.: Мастерство, 2001

37 Зюзин А.Ф. Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок. – М.: Высшая школа, 1990

38 Правила устройства электроустановок. – Спб.: ДЕАН, 2008

39 Справочник по монтажу электроустановок промышленных предприятий. – М.: Энергоатомиздат, 1992

40 Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей. – СПб.: ДЕАН, 2005

41 Правила эксплуатации электроустановок потребителей. – М.: Физкультура и спорт, 2008

42 Правила применения и испытания средств защиты, используемых в электроустановках, технические требования к ним. – СПб.: ДЕАН, 1999

43 Справочник по проектированию эл. снабжения. – М.: Энергатомиздат, 1990

44 Справочник по электорснабжению и эл. оборудованию, в 2-х томах. – М.: Энергоатомиздат, 1997

45 Неклепаев Б.Н., Крючков И.П. Электрическая часть эл.станций и п/станций. Справоч. мат-лы. – М.: Энергия, 1999

46 Оболенцев Ю.Б., Гиндин Э.Л. Электрическое освещение общепромышленных помещений. – М.: Энергоатомиздат, 1990

47 Быстрицкий Г.Ф. Энергосиловое электрооборудование пром. Предприятий: Учеб. Для ССУЗов. – М.: Академия, 2003

48 Гущин С.Н. И др. Общетеоретическая подготовка рабочих. – Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2004

49 Акимов Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования. – М.: Мастерство, 2002

50 Шандров Б.В.и др. Автоматизация производства: Учебник для ССУЗов. — М.: Академия, 2004

Электронные издания (электронные ресурсы)

51 Электрические и электронные аппараты: учебное пособие / сост. Н.Ю. Сипайлова; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2020 г.

52 Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. Приказ от 15 декабря 2020 года N 903н на 15 ноября 2018 года), вступает в силу с 1 января 2021 года и действует до 31 декабря 2025 года. [Электронный ресурс]// URL: https://docs.cntd.ru/document/420340832. (дата обращения 28.05.2021).

53 Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (с изменениями на 13 сентября 2018 года). Министерство энергетики российской федерации. Приказ от 13 января 2003 года N 6 (с изменениями на 13 сентября 2018 года). [Электронный ресурс]// URL: https://docs.cntd.ru/document/420340832 (дата обращения 28.05.2021).

54 Электронная электротехническая библиотека

55 Блог "Интернет для электрика"

56 Интернет-журнал "Электрик Инфо"

57 Шишмарев В.Ю. Автоматика 2-е изд. , испр. И доп. Учебник для СПО, Издательство: Юрайт. Серия: Профессиональное образование ISBN 978-5-534-05168-1, 2022.

58 Автоматика, Учебник, Александровская А.Н., https://obuchalka.org/20200722123074/avtomatika-uchebnik-aleksandrovskaya-a-n-2014.html

59 ЯКласс Основы автоматики https://www.yaklass.ru/SubjectEditor/AddProgram/4RR3Rvzkz0m4huFkZ5_6Ww

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, личностных результатов формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 1.1.Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования	- называет технические параметры, характеристики и особенности различных видов электрических машин; - определяет электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем; - использует основные измерительные приборы; - озвучивает элементы систем автоматики, их классификацию; - перечисляет основные характеристики и принципы построения систем автоматического управления электрическим и электромеханическим оборудованием; - называет физические процессы в электроприводах; - производит расчет и выбор электродвигателей и схем управления; - выбирает элементы схем электроснабжения и защиты; - выполняет наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;	Текущий контроль в форме: - защиты лабораторных и Практических занятий; - контрольных работ по темам МДК. Зачеты по производственной практике и по каждому из разделов профессионального модуля. Комплексный экзамен по модулю. Защита курсового проекта.
ПК 1.2. Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования	- озвучивает физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, области применения, правила эксплуатации электрического и электромеханического оборудования; - перечисляет условия эксплуатации электрооборудования; - определяет действующую нормативно-техническую документацию по специальности; - применяет правила сдачи	

	оборудования в ремонт и приёма после ремонта; - применяет технологию ремонта внутрицеховых сетей, кабельных линий, электрооборудования трансформаторных подстанций, электрических машин, пускорегулирующей аппаратуры; - подбирает технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем, определяет оптимальные варианты его использования.	
ПК 1.3. Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования	- определяет пути и средства повышения долговечности оборудования; - проводит анализ неисправностей электрооборудования; - оценивает эффективность работы электрического и электромеханического оборудования; - осуществляет технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования; - осуществляет метрологическую поверку изделий; - производит диагностику оборудования и определение его ресурсов; - прогнозирует отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования; - эффективно использует материалы и оборудование.	
ПК 1.4 Составлять отчётную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования	- называет порядок проведения стандартных и сертификационных испытаний; - заполняет маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования;	
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различ-	- демонтирует интерес к будущей профессии; - обосновывает выбора и применение методов и способов решения профес-	интерпретация результатов наблюдений за обучающимся в процессе освоения образо-

ным контекстам;	сиональных задач; - демонстрирует эффективность и качество выполнения профессиональных задач.	вательной программы
ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;	- обосновывает выбор и применения методов и способов решения профессиональных; - демонстрирует эффективность и качество выполнения профессиональных задач.	- результаты наблюдений за обучающимся на производственной практике; - оценка результативности работы обучающегося при выполнении индивидуальных заданий.
ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;	- демонстрирует способности принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях, а так же нести за них ответственность.	- оценка результативности работы обучающегося при выполнении практических занятий; - оценка результативности работы обучающегося при выполнении индивидуальных заданий.
ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;	- находит и использует информацию для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	- оценка эффективности работы с источниками информации
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;	- демонстрирует навыки использования информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	- оценка эффективности работы обучающегося с прикладным программным обеспечением.
ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей;	- оказывает в ходе обучения адекватное взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами.	освоение образовательной программы, интерпретация результатов наблюдений за обучающимся в процессе деятельности
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;	- проявляет ответственность за работу подчиненных и результат выполнения заданий.	- участие в работе бригады
ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания	- планирует повышение личностного и квалификационного уровня обучения.	- участие в производственных играх и т.д.

необходимого уровня физической подготовленности;		
ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;	- проявляет интереса к инновациям в области профессиональной деятельности.	- участие в семинарах по производственной тематике
ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках;	- демонстрирует способность пользоваться каталогами выбора электрооборудования на иностранной языке	- оценка результативности работы обучающегося при выполнении практических занятий; - оценка результативности работы обучающегося при выполнении индивидуальных заданий.
ОК 11 Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере	- принимает экономически обоснованные решения выбора электрооборудования	- оценка результативности работы обучающегося при выполнении практических занятий; - оценка результативности работы обучающегося при выполнении индивидуальных заданий.
ЛР 1 Осознающий себя гражданином и защитником великой страны	- Демонстрирует сформированность гражданской позиции; - проявляет мировоззренческие установки на готовность к работе на благо Отечества; - участвует в реализации просветительских программ, поисковых отрядах, молодежных объединениях и т.п.; - демонстрирует уважение к памяти защитников Отечества.	Наблюдение за деятельностью обучающихся: - в ситуациях сотрудничества - в ситуациях конфликта (нестандартной ситуации)
ЛР 2 Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных ор-	- Соблюдает этические нормы общения при взаимодействии с обучающимися, преподавателями, руководителями практики и т.п.; - соблюдает правовые нормы, нормы информационной безопасности при решении когнитивных, коммуникационных, и организационных задач; - конструктивно взаимодействует со студентами, преподавателем в ходе обучения; - участвует в волонтерском движении; - принимает участие в конкурсах,	Наблюдение за деятельностью обучающихся: - в ситуациях сотрудничества - в ситуациях конфликта (нестандартной ситуации)

ганизаций	связанных с будущей профессиональной деятельностью и в командных проектах.	
ЛР 3 Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих	- Проявляет толерантное отношение к представителям различных субкультур; - демонстрирует готовность к соблюдению норм гражданского общества; - проявляет неравнодушие в социально опасной ситуации; - нетерпим к фактам проявления идеологии терроризма и экстремизма среди обучающихся; - проявляет готовность к общению и взаимодействию с людьми самого разного статуса, этнической, религиозной принадлежности и в многообразных обстоятельствах; - проявляет правовую активность и навыки правомерного поведения, уважения к Закону.	Наблюдение за деятельностью обучающихся: - в ситуациях сотрудничества - в ситуациях конфликта (нестандартной ситуации)
ЛР 4 Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа»	- Проявляет культуру потребления информации, умений и навыков пользования компьютерной техникой, навыков отбора и критического анализа информации, умения ориентироваться в информационном пространстве; - способен оценить уровень собственного продвижения, личностного развития; - участвует в конкурсах, связанных с будущей профессиональной деятельностью и в командных проектах.	Наблюдение за деятельностью обучающихся: - в ситуациях сотрудничества - в ситуациях конфликта (нестандартной ситуации)
ЛР 5 Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России	- проявляет уважение к традициям своей страны; - демонстрирует знание истории родного края; - демонстрирует проявление мировоззренческих установок на готовность к работе на благо Отечества; - участвует в исследовательской и проектной работе.	Наблюдение за деятельностью обучающихся: - в ситуациях сотрудничества - в ситуациях конфликта (нестандартной ситуации)
ЛР 6 Проявляющий уважение к людям старшего поколения и готовность к участию в социальной поддержке и волонтерских движениях	- Проявляет уважение к людям старшего поколения, лицам с ограниченными возможностями, лицам, оказавшимся в трудной жизненной ситуации, лицам разного возраста с тяжелыми заболеваниями;	Наблюдение за деятельностью обучающихся: - в ситуациях сотрудничества - в ситуациях конфликта (нестандарт-

	- демонстрирует добровольческие инициативы по поддержки инвалидов и престарелых граждан, готовность к участию в социальной поддержке и волонтерских движениях.	ной ситуации)
ЛР 7 Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.	- Оценивает собственное продвижение, личностное развитие; - применяет правила этических норм поведения; - даёт объективную оценку рабочей ситуации в соответствии с поставленной задачей; - демонстрирует навыки межличностного делового общения, социального имиджа	Наблюдение за деятельностью обучающихся: - в ситуациях сотрудничества - в ситуациях конфликта (нестандартной ситуации)
ЛР 8 Проявляющий и демонстрирующий уважение к представителям различных этнокультурных, социальных, конфессиональных и иных групп. Сопричастный к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства	- применяет правила этических норм поведения; - демонстрирует бережное отношение к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации; - проявляет активность, инициативность в жизни коллектива, общества.	Наблюдение за деятельностью обучающихся: - в ситуациях сотрудничества - в ситуациях конфликта (нестандартной ситуации)
ЛР 9 Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях	- демонстрирует навыки здорового образа жизни и высокий уровень культуры здоровья; - пропагандирует нетерпимое отношение к вредным привычкам.	- Наблюдение за деятельностью обучающихся: - в ситуациях сотрудничества - в ситуациях конфликта (нестандартной ситуации)
ЛР 10 Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой	- Проявляет экологическую культуру; - демонстрирует бережное отношение к родной земле, природным богатствам России и мира; - демонстрирует умения и навыки разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред экологии.	Наблюдение за деятельностью обучающихся: - в ситуациях сотрудничества - в ситуациях конфликта (нестандартной ситуации)
ЛР 11 Проявляющий ува-	- применяет правила этических	Наблюдение за дея-

жение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры	норм поведения; - проявляет уважение к эстетическим ценностям; обладает основами эстетической культуры; - проявляет уважение к объектам культурного наследия.	тельностью обучающихся: - в ситуациях сотрудничества - в ситуациях конфликта (нестандартной ситуации)
ЛР 12 Принимающий семейные ценности, готовый к созданию семьи и воспитанию детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания	- Принимает традиционные ценности многонационального народа России - применяет правила этических норм поведения; - демонстрирует уважение к ценностям семьи; - проявляет нетерпимость к деструктивным, девиантным проявлениям в отношении окружающих.	Наблюдение за деятельностью обучающихся: - в ситуациях сотрудничества - в ситуациях конфликта (нестандартной ситуации)
ЛР 13 Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности	- демонстрирует навыки межличностного делового общения, социального имиджа; - не участвует в социальных конфликтах среди обучающихся, основанных на межнациональной, межрелигиозной почве; - организовывает конструктивное взаимодействие в учебной группе.	Наблюдение за деятельностью обучающихся: - в ситуациях сотрудничества - в ситуациях конфликта (нестандартной ситуации)
ЛР 14 Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности	- выполняет самоанализ собственной деятельности на основе достигнутых результатов; - аргументировано объясняет сущности и социальной значимости будущей профессии; - развивает навыки самостоятельного принятия решений; - демонстрирует навыки коммуникации с партнерами по деловому общению – студентами, преподавателями, представителями работодателя и т.д.	Наблюдение за деятельностью обучающихся: - в ситуациях сотрудничества - в ситуациях конфликта (нестандартной ситуации)
ЛР 15 Проявляющий гражданское отношение к профессиональной деятельности как к возможности личного участия в решении общественных, государственных, общенациональных проблем	- оценивает собственное продвижение, личностное развитие; - демонстрирует знание основ экономической и финансовой культуры, экономической грамотности; - проявляет собственную адекватную позицию по отношению к социально-экономической действительности; - участвует в реализации просветительских программ, поисковых	Наблюдение за деятельностью обучающихся: - в ситуациях сотрудничества - в ситуациях конфликта (нестандартной ситуации)

	отрядах молодежных объединениях и т.п.; - участвует в конкурсах, связанных с профессиональной деятельностью; - проявляет высокопрофессиональную трудовую активность.	

Приложение к ПОП-П
13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Министерство образования Свердловской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Свердловской области «Уральский политехнический колледж – Межрегиональный центр компетенций»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.02 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования с автоматизированными системами управления

для специальности (профессии)

13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

профессионалитет

2025г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
2. **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
3. **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
4. **КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.02 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования с автоматизированными системами управления

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), входящего в укрупненную группу 13.00.00 Электро- и теплоэнергетика

При реализации рабочей программы применяются современные педагогические технологии, в том числе технологии дистанционного обучения и электронные ресурсы.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования с автоматизированными системами управления (по выбору) и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции, личностные результаты:

1.2.1. Перечень общих компетенций

Код	**Наименование общих компетенций**
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;
ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей;
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках;

1.2.2. Перечень профессиональных компетенций (из ФГОС)

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 4	Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования с автоматизированными системами управления (по выбору)
ПК 2.1.	Осуществлять ремонт, наладку и обслуживание электрического и электромеханического оборудования.
ПК 2.2.	Программировать электрическое и электромеханическое оборудование с автоматизированными системами управления.

В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт	выполнения работ по эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования с автоматизированными системами управления.
Уметь	определять электроэнергетические параметры электрического и электромеханического оборудования с автоматизированными системами управления; подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации электрооборудования с автоматизированными системами управления, определять оптимальные варианты его использования; организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку автоматизированных систем управления электрооборудованием.
Знать	технические параметры, характеристики и особенности различных видов электрооборудования с автоматизированными системами управления; классификацию электрооборудования с автоматизированными системами управления, основные характеристики и принципы построения систем автоматического управления электрическим и электромеханическим оборудованием; классификацию и назначение автоматизированных электроприводов и программируемых контроллеров, физические процессы в электроприводах; выбор электродвигателей и схем управления; устройство систем электроснабжения, порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний; правила сдачи оборудования в ремонт и приёма после ремонта; пути и средства повышения долговечности оборудования; технологию наладки электрооборудования автоматизированных систем

1.3. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов 216 в том числе в форме практической подготовки: 118

Из них на освоение МДК 134

на практики: производственную 72

самостоятельная работа 4

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	В том числе в форме практической подготовки	Занятия во взаимодействии с преподавателем, час					Самостоятельная работа
				Обучение по МДК			Практики		
				Всего	Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)*	Учебная	Производственная	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 2.1-2.2 ОК 1 -09	Раздел 1. Программирование контроллеров	36	22	36	22				
ПК 2.1-2.2 ОК 1 -09	Раздел 2 Системы управления электроприводами	72	16	68	16				4
ПК 2.1-2.2 ОК 1 -09	Раздел 3 Наладка и диагностика электрооборудования с автоматизированными системами управления	36	8	30	8				
ПК 2.1-2.2 ОК 1 -09	Производственная практика (по профилю специальности), часов (если предусмотрена итоговая (концентрированная практика)	72	72					72	
	Всего:	**216**	**118**	**134**	**46**	**-**		**72**	**4**

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля

	Наименование разделов и тем профессионального модуля, междисциплинарных курсов (МДК)	**Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)** *(если предусмотрены)*	**Объем часов**
Раздел 1. Программирование контроллеров			
МДК 02.01. Программирование промышленных контроллеров 36 -14-22			
1	Тема 1.1 Введение в курс. .	Содержание учебного материала	*2*
		1 Введение в курс.	
		2 Назначение, функционал ПЛК	
		3 Типы ПЛК	
2	Тема 1.2 Типы входов и выходов ПЛК	Содержание учебного материала	*2*
		1 Дискретные входа, основные типы	
		2 Аналоговые входа, основные типы	
		3 Схемы подключения ПЛК. Примеры	
3	Тема 1.3 Коммуникационные функции ПЛК.	Содержание учебного материала	*2*
		1 Типы цифровых интерфейсов ПЛК	
		2 Особенности интерфейсов	
		3 Способы коммуникации	
4	Тема 1.4 Программирования ПЛК на языке РКС	Содержание учебного материала	*2*
		1 Особенности языка РКС	
		2 Основные команды	
		3 Примеры реализации	
5	Тема 1.5 Программирования ПЛК на языке FBD	Содержание учебного материала	
		1 Особенности языка FBD	
		2 Основные команды	
		3 Примеры реализации	
6	Тема 1.6 Элементная база языка FBD, дискретные и аналоговые элементы	Содержание учебного материала	
		1 Логические функции, тригрреы	
		2 Таймеры	
		3 Счетчики, текстовый блок	

7	Тема 1.7 Программирования ПЛК на языке STL	Содержание учебного материала	
		1 Особенности языка STL	
		2 Основные команды	
		3 Примеры реализации	
8		Лабораторная работа № 1 Изучение структуры программы ONI PRL Studio	
9		Лабораторная работа №2 Изучение функциональных блоков	2
10		Лабораторная работа №3 Составление схем подключения ПЛК	2
11		Лабораторная работа №4 Программа управления освещением подъезда	2
12		Лабораторная работа №5 Освещение витрины	2
13		Лабораторная работа №6 Освещение площадки жилого дома	2
14		Лабораторная работа №7 Управления воротами	2
15		Лабораторная работа №8 Управления подъемником	2
16		Лабораторная работа №9 Управления светофором	2
17		Лабораторная работа №10 Управления откачивающими насосами	2
18		Зачетное занятие	2

1	Введение	Содержание учебного материала	*2*
		1 Структура и назначение СУ ЭП	
		2 Этапы развития СУ ЭП	
		3 Классификация СУ ЭП	
2	Тема 1 Системы контроллерного управления ЭП	Содержание учебного материала	*2*
		1 Виды защит в СУ ЭП	
		2 Схема контроллерного управления	
		3 Достоинства и недостатки схемы	
3		Лабораторная работа №1 Изучение контроллерных схем управления ЭП.	*2*
4	Тема 2 Системы релейно-контакторного управления ДПТ	Содержание учебного материала	*2*
		1 Принципы построения систем РКУ	
		2 Схемы управления пуском ДПТ	
		3 Схемы управления торможением ДПТ	
5		Лабораторная работа №2 Изучение релейно-контакторной схемы управления электроприводом.	*2*
6	Тема 3 Системы релейно-контакторного	Содержание учебного материала	*2*
		1 Схемы управления пуском АД	

	управления АД	2 Схемы управления торможением АД	
		3 Достоинства и недостатки схемы	
7		Лабораторная работа №3 Монтаж схемы управления электроприводом.	*2*
8	Тема 4 Принципы регулирования координат по отклонению и возмущению	Содержание учебного материала	*2*
		1 Замкнутые и разомкнутые схемы управления ЭП	
		2 Принцип регулирования по отклонению	
		3 Подчиненное регулирование координат	
9	Тема 5 Функциональный состав тиристорного ЭП.	Содержание учебного материала	*2*
		1 Функциональная схема	
		2 Назначение блоков	
		3 Показатели регулирования скорости.	
		4 Двузонное регулирование скорости	
10	Тема 6 Трехфазные нулевые схемы ТП.	Содержание учебного материала	*2*
		1 Принцип работы трехфазной нулевой схемы тиристорного преобразователя	
		2 Волновая диаграмма нулевой схемы	
		3. Параметры схем.	
11	Тема 7 Трехфазные мостовые схемы ТП.	Содержание учебного материала	
		1 Принцип работы трехфазной мостовой схемы тиристорного преобразователя	
		2 Волновая диаграмма мостовой схемы	
		3. Параметры схем.	
		4 Сравнительный анализ мостовых и нулевых схем тиристорных преобразователей.	
12	Тема 8 Режим прерывистых токов.	Содержание учебного материала	*2*
		1 Режимы работы трехфазных нулевых тиристорных преобразователей.	
		2 Регулировочная характеристика.	
		3 СИФУ	
13	Тема 9 Реверсивные тиристорные преобразователей.	Содержание учебного материала	*2*
		1 Схема реверсивных тиристорных преобразователей	
		2 Способы управления реверсивными преобразователями.	
		3 Уравнительные токи.	
14	Тема 10 Комплектные и интегрированные ЭП.	Содержание учебного материала	*2*
		1 Понятие КЭП	
		2 Технические характеристики	
		3 Серии КЭП	

15		Лабораторная работа №4 Расчет и выбор элементов комплектного тиристорного электропривода.	*2*
16	Тема 11 Асинхронный двигатель как объект управления.	Содержание учебного материала	*2*
		1 Конструкция АД с короткозамкнутым ротором	
		2 Принцип работы	
		3 Параметры АД Схемы подключения	
17	Тема 12 Регулирование скорости двигателей переменного тока изменением частоты	Содержание учебного материала	*2*
		1 Влияние частоты на основные параметры АД	
		2 Вольт-частотная характеристика	
		3 Механическая характеристика АД при изменении частоты	
18	Тема 13 Способы управления ПЧ	Содержание учебного материала	*2*
		1 Линейная воль-частотная характеристика ПЧ	
		2 Квадратичная воль-частотная характеристика	
		3 Векторное управление	
19	Тема 14 Функциональная схема преобразователя частоты	Содержание учебного материала	*2*
		1 Функциональная схема ПЧ	
		2 Назначение блоков	
		3 Выбор комплектующего оборудования	
20	Тема 15 Принципиальная схема преобразователей частоты. ШИМ.	Содержание учебного материала	*2*
		1 Принципиальная схема	
		2 Назначение блоков	
		3 ШИМ	
21	Тема 16 Схемы подключения ПЧ.	Содержание учебного материала	*2*
		1 Силовые клеммы ПЧ. Назначение	
		2 Слаботочные клеммы ПЧ	
		3 Цифровые интерфейсы	
22	Тема 17 Высоковольтный ПЧ	Содержание учебного материала	*2*
		1 Трансформаторная схема высоковольтного ПЧ	
		2 Многоуровневый ПЧ	
		3 Высоковольтный ПЧ на тиристорах GTO	
23	Тема 18 Применение преобразователя частоты в электроприводе ОПМ	Содержание учебного материала	*2*
		1 Особенности управления ЭП насосов	
		2 Каскадное управление	
		3 Виды защит в ЭП насосов. Схемы подключения	

24	Тема 19 Устройства плавного пуска в ЭП насосов	Содержание учебного материала	
		1 Принцип работы устройства плавного пуска	
		2 Сфера применения	
		3 Наладка УПП	
25	Тема 20 Применение преобразователя частоты в электроприводе кранов	Содержание учебного материала	
		1 Особенности управления ЭП кранов	
		2 Двухдвигательный привод перемещения	
		3 ПЧ с активным выпрямителем и рекуперацией энергии	
26	Тема 21 Наладка преобразователей частоты	Содержание учебного материала	
		1 Подключение ПЧ	
		2 Параметры настойки ПЧ	
		3 Методика наладки ПЧ	
27	Тема 22 Выбор преобразователей частоты	Содержание учебного материала	
		1 Критерии выбора ПЧ	
		2 Выбор комплектующего оборудования	
		3 Сравнительный анализ систем управления	
28		Лабораторная работа №5 Изучение технических характеристик и выбор системы ПЧ	*2*
29		Лабораторная работа №6 Исследование АД, управляемого частотным преобразователем	*2*
30		Лабораторная работа №7 Исследование и настройка различных способов управления АД преобразователями частоты	*2*
31		Лабораторная работа №8 Исследование режимов пуска и торможения частотно-регулируемого ЭП	*2*
Самостоятельна работа Выбор ПЧ			
Промежуточная аттестация -экзамен			

	Раздел 3 Наладка и диагностика электрооборудования с автоматизированными системами управления		**36**
	МДК.02.03 Наладка и диагностика электрооборудования с автоматизированными системами управления		**30**
1	Тема 1.1. Введение	Содержание учебного материала	2
		1. Назначение наладочных работ.	
		2. Организация наладочных работ в действующих электроустановках.	
		3. Порядок выполнения пусконаладочных работ	
		4. Документация по результатам наладки.	
2	Тема 1.2. Типовые измерения при выполнении пусконаладочных работ	Содержание учебного материала	2
		1. Типовые измерения для проверки правильности монтажа первичных и вторичных цепей	
		2. Порядок проведения измерений	
		3 Периодичность проведения измерений	
3	Тема 1.3. Ввод электрооборудования в эксплуатацию. Измерение изоляции	Содержание учебного материала	2
		1. Подготовка к включению электрооборудования.	
		2. Определения состояния изоляции токоведущих частей. Испытательное напряжение	
		3. Нормированные значения. Правила ТБ при выполнении измерения изоляции	
4		Лабораторная работа №1 Измерение сопротивления изоляции электроустановки	
5	Тема 1.4 Ввод электрооборудования в эксплуатацию. Измерение металлосвязи	Содержание учебного материала	2
		1. Назначение измерения	
		2. Методика измерения. Применяемые приборы	
		3. Составление протокола	
6		Лабораторная работа №2 Измерение сопротивления металлосвязи	
7	Тема 1.5 Особенности диагностирования и наладки автоматизированных электроприводов	Содержание учебного материала	2
		1. Объём и нормы испытаний автоматизированных электроприводов	
		2. Основные измерения	
		3. Методика диагностики	
8		Лабораторная работа 3: Ввод в эксплуатацию, наладка частотно-регулируемого электропривода.	2
	Тема 1.6.	Содержание учебного материала	2

9	Наладка и диагностика преобразователя частоты	1. Диагностика состояния преобразования частоты	
		2. Методы проверки силовой части схемы ПЧ	
		3. Методы устранения неисправностей	
10	Тема 1.7. Наладка и диагностика систем управления электрооборудованием	Содержание учебного материала	2
		1. Объём и нормы испытаний коммутационным оборудованием систем управления	
		2. Испытания по определению электрических величин.	
		3. Методика поиска неисправностей в щите управления .	
11		Лабораторная работа 3: Определение неисправности в щите управления электрооборудованием	2
12	Тема 1.8. Наладка и диагностика систем электроснабжения до 1000 В	Содержание учебного материала	2
		1. Системы заземления	
		2. Объем испытаний и измерения в системах электроснабжения до 1000 В	
		3. Схемы измерений, анализ	
13		Лабораторная работа 4 Измерения сопротивления петли фаза-нуль	2
14	Тема 1.9. Наладка и диагностика систем электроснабжения до 1000 В	Содержание учебного материала	2
		1. Методика проверки УЗО	
		2. Проверка работы (последовательность чередования фаз для 3-фазных электрических розеток)	
		3. Проверка системы уравнивания потенциалов	
15	Тема 1.10. Диагностика электрических сетей и кабельных линий	Содержание учебного материала	2
		1. Объём и нормы испытаний электрических сетей и кабельных линий.	
		2. Определение мест повреждения кабельных линий	
		3. Способы устранения повреждений	
		Промежуточная аттестация по МДК.02.03 -экзамен	6
	Производственная практика (по профилю специальности) Обслуживание электрооборудования промышленных предприятий с элементами автоматизации: - параметрирование преобразователей частоты под наблюдением персонала; - программирование логических реле под наблюдением персонала; - участие в испытаниях электроустановок под наблюдением персонала; - проведение испытания, пробного пуска и наладки оборудования вентиляционных установок под наблюдением персонала; - проведение испытания, пробного пуска и наладки оборудования насосных установок под наблюдением персонала; - проведение испытания, пробного пуска и наладки оборудования компрессорных установок под наблюдением персонала; - проведение испытания, пробного пуска и наладки оборудования подъемных и поточно-транспортных установок под наблюдением персонала;		**72**

	- выполнение работ по технической эксплуатации вентиляционных, насосных и компрессорных электроустановок; - выполнение работ по технической подъемных и поточно-транспортных установок электроустановок; -. заполнение технической документации; - дифференцированный зачет.	
	Промежуточная аттестация по ПМ.01 – комплексный экзамен по модулю	
	Всего	**216**

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет Электрических машин и аппаратов, электрооборудования, оснащенный оборудованием: проектор, экран, доска, столы, стулья техническими средствами двигателями, преобразователями частоты, ПЛК, реле всех типов, датчиками.

Лаборатории: Электропривода и автоматизации, оснащенные оборудованием - лабораторные стенды для исследования электрических машин и систем электропривода и автоматизации в составе: учебный комплект «Тормозное устройство с сервоприводом», учебный комплект ТР 1211 ПЧ Sinamics G120, панель оператора для ПЧ, ПЛК 1200, ONI, сенсорная панель.

Мастерские

Мастерская: «Электромонтажная мастерская», оснащенная оборудованием:

Лабораторные стенды: Частотно-регулируемый электропривод, Стенды с подключенными программируемыми логическими контроллерами, учебный комплекс «Системы электропитания и меры безопасности», мегометры, универсальный измерительный прибор FLUK.

Оснащение базы производственной практики:

Производственная практика осуществляется на предприятиях/ организациях на основании прямых договоров, При подборе баз практики предпочтение отдается предприятиям и организациям, оснащенным современной техникой, применяющими новейшие технологии и совершенную организацию труда, располагающим высоко квалифицированным персоналом. Студенты работают в составе бригады. В период прохождения практики на студентов распространяются правила охраны труда и внутреннего распорядка

Кадровое обеспечение. Руководство производственной практикой осуществляется преподавателем профессионального модуля и, а также работником предприятия/ организации баз практики.

Оборудование рабочих мест производственной практики:

- Комплекты технической документации электроустановок
- Производственные инструкции по выполнению ремонтных работ
- Производственные инструкции по обслуживанию электроустановок, маршрутные карты
- Правила пожарной безопасности ППБ01-03 в РФ
- Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП)
- Правила устройств электроустановок (ПУЭ)
- Ручной и электрофицированный инструмент.
- Контрольно измерительные приборы

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Печатные издания

Основные источники:

1. Правила устройства электроустановок (ПУЭ) [Текст]: утв. Минэнего Росии 08.07.2002: ввод в действие с 01.01.2003 – 7-е изд. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2002. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2008. – 854 с.

2. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. [Текст]: утв. Приказом №903н Минтруда и социальной защиты Росии от 15.12.2020: ввод в действие с 01.01.2021. [Электронный ресурс]// Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. URL: http://www. docs.cntd.ru

3. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (с изменениями на 13 сентября 2018 года). Министерство энергетики российской федерации. Приказ от 13 января 2003 года N 6 (с изменениями на 13 сентября 2018 года). [Электронный ресурс]// URL: https://docs.cntd.ru/document/420340832

4. Бычков А.В. Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий. В двух частях. Часть 1. Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий 2021 ОИЦ. «Академия»

5. Нестеренко В.М. Поддержание рабочего состояния силовых и слаботочных систем зданий и сооружений, освещения и осветительных сетей объектов жилищно-коммунального хозяйства: учебник для СПО. - М.: ИЦ "Академия", 2019

6. Бычков А.В. Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий. В двух частях. Часть 1. Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий: учебник. - М.: ИЦ "Академия", 2020

7. Шашкова И.В., Бычков А.В. Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий. В двух частях. Часть 2. Монтаж и наладка электрооборудования промышленных и гражданских зданий

8. Г.Н. Дубинский. «Наладка устройств электроснабжения напряжением до 1000 В». – М.: СОЛОН_ПРЕСС, 2020 г.

9. Л. Г. Левин, Н.Г. Грунтович. «Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования. - Минск.: Новое знание, 2020 г..

10. Р.А. Кисаринов. «Наладка электрооборудования».- М.: Радиософт, 2021 г.

11. Б.Д. Бадагуев. «Электромонтажные работы» - М.: Альфа-Пресс, 2019 г.

12. М. Браун Электрические цепи и электротехнические устройства . Диагностика неисправностей.М.: Додека –XXI, 2021 г.

Дополнительные источники:

1 Москаленко В.В. Системы автоматизированного управления электроприводами. – М.: ИНФРА-М,2004

2 Фотиев М.М. Электропривод и электрооборудование. – М.: Высшая школа, 1995

3 Постников Н.П.,Рубашов Г.Н. Электроснабжение предприятий. – М.: Энергоатомиздат, 1989

4 Конюхова Е.А. Электроснабжение объектов. – М.: Мастерство, 2001

5 Липкин Б.Ю. Электроснабжение предприятий при ЭУ. – М.: Высшая школа, 1990

6 Федоров А.А. Основы электроснабжения промышленных предприятий. – М.: Энергатомиздат, 1994

7 Соколова Е.М. Электрическое и электромеханическое оборудование. – М.: Мастерство, 2001

8 Акимов Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования. – М.: Мастерство, 2001

9 Зюзин А.Ф. Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок. – М.: Высшая школа, 1990

10 Правила устройства электроустановок. – Спб.: ДЕАН, 2008

11 Справочник по монтажу электроустановок промышленных предприятий. – М.: Энергоатомиздат, 1992

12 Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей. – СПб.: ДЕАН, 2005

13 Правила эксплуатации электроустановок потребителей. – М.: Физкультура и спорт, 2008

14 Правила применения и испытания средств защиты, используемых в электроустановках, технические требования к ним. – СПб.: ДЕАН, 1999

15 Шандров Б.В.и др. Автоматизация производства: Учебник для ССУЗов. — М.: Академия, 2004

Электронные издания (электронные ресурсы)

16 Электрические и электронные аппараты: учебное пособие / сост. Н.Ю. Сипайлова; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2020 г.

17 Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. Приказ от 15 декабря 2020 года N 903н на 15 ноября 2018 года), вступает в силу с 1 января 2021 года и действует до 31 декабря 2025 года. [Электронный ресурс]// URL: https://docs.cntd.ru/document/420340832. (дата обращения 28.05.2021).

18 Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (с изменениями на 13 сентября 2018 года). Министерство энергетики российской федерации. Приказ от 13 января 2003 года N 6 (с изменениями на 13 сентября 2018 года). [Электронный ресурс]// URL: https://docs.cntd.ru/document/420340832 (дата обращения 28.05.2021).

19 Электронная электротехническая библиотека

20 Блог "Интернет для электрика"

21 Интернет-журнал "Электрик Инфо"

22 Шишмарев В.Ю. Автоматика 2-е изд. , испр. И доп. Учебник для СПО, Издательство: Юрайт. Серия: Профессиональное образование ISBN 978-5-534-05168-1, 2022.

23 Автоматика, Учебник, Александровская А.Н., https://obuchalka.org/20200722123074/avtomatika-uchebnik-aleksandrovskaya-a-n-2014.html

24 ЯКласс Основы автоматики https://www.yaklass.ru/SubjectEditor/AddProgram/4RR3Rvzkz0m4huFkZ5_6Ww

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, личностных результатов формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 2.1 Осуществлять ремонт, наладку и обслуживание электрического и электромеханического оборудования.	- озвучивает элементы систем автоматики, их классификацию; - перечисляет основные характеристики и принципы построения систем автоматического управления электрическим и электромеханическим оборудованием; - называет физические процессы в электроприводах; - производит расчет и выбор электродвигателей и схем управления; - выбирает элементы схем автоматизированного управления электрооборудованием; - выполняет наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования; - - называет порядок проведения испытаний электроустановок ; - проводит анализ неисправностей электрооборудования; - оценивает эффективность работы электрического и электромеханического оборудования; - осуществляет диагностику и наладку электрического и электромеханического оборудования; - прогнозирует отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования;	Текущий контроль в форме: - защиты лабораторных и Практических занятий; - контрольных работ по темам МДК. Зачеты по производственной практике и по каждому из разделов профессионального модуля. Комплексный экзамен по модулю.
ПК 2.2 Программировать электрическое и электромеханическое оборудование с автоматизированными системами управления.	- составляет схему подключения программируемого логического контроллера; - определяет требуемое количество и типы входов и выходов ПЛК ; - может составить описание требуемого алгоритма ПЛК; - владеет языком FBD программирования ПЛК; - выполняет наладку преобразователя частоты.	
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессио-	- демонтирует интерес к будущей профессии;	интерпретация результатов наблюдений

нальной деятельности применительно к различным контекстам;	- обосновывает выбора и применение методов и способов решения профессиональных задач; - демонстрирует эффективность и качество выполнения профессиональных задач.	за обучающимся в процессе освоения образовательной программы
ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;	- обосновывает выбор и применения методов и способов решения профессиональных; - демонстрирует эффективность и качество выполнения профессиональных задач.	- результаты наблюдений за обучающимся на производственной практике; - оценка результативности работы обучающегося при выполнении индивидуальных заданий.
ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;	- демонстрирует способности принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях, а так же нести за них ответственность.	- оценка результативности работы обучающегося при выполнении практических занятий; - оценка результативности работы обучающегося при выполнении индивидуальных заданий.
ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;	- находит и использует информацию для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	- оценка эффективности работы с источниками информации
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;	- демонстрирует навыки использования информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	- оценка эффективности работы обучающегося с прикладным программным обеспечением.
ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей;	- оказывает в ходе обучения адекватное взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами.	освоение образовательной программы, интерпретация результатов наблюдений за обучающимся в процессе деятельности
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;	- проявляет ответственность за работу подчиненных и результат выполнения заданий.	- участие в работе бригады
ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе	- планирует повышение личностного и квалификационного уровня обучения.	- участие в производственных играх и т.д.

профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;		
ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках;	- проявляет интереса к инновациям в области профессиональной деятельности.	- участие в семинарах по производственной тематике

Приложение к ПОП-П
13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Министерство образования Свердловской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Уральский политехнический колледж – Межрегиональный центр компетенций»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ 03. Разработка и оформление технической документации электрического и электромеханического оборудования

для специальности (профессии)

13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

профессионалитет

Екатеринбург

2025

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ 03. Разработка и оформление технической документации электрического и электромеханического оборудования

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям) и входит в укрупненную группу 13.00.00 Электро- и теплоэнергетика.

При реализации рабочей программы применяются современные педагогические технологии, в том числе технологии дистанционного обучения и электронные ресурсы.

.1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции, личностные результаты:

1.2.1. Перечень общих компетенций

Код	**Наименование общих компетенций**
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

1.2.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	***Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций***
ВД 4	Разработка и оформление технической документации электрического и электромеханического оборудования (по выбору)
ПК 3.1.	Осуществлять разработку и оформление текстовой и графической частей технической документации.

ПК 3.2.	Выполнять расчеты элементов электрического и электромеханического оборудования.

В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт	разработки и оформления технической документации электрического и электромеханического оборудования.
Уметь;	Читать чертежи и монтажные и электрические схемы типовых проектов по электроснабжению, электрооборудованию и автоматизации Производить расчеты элементов электрического и электромеханического оборудования
Знать	Порядок осуществления расчетов элементов электрического и электромеханического оборудования Правила проектирования установки оборудование Правила маркировки проводов и кабелей Правила чтение чертежей типовых проектов по электрооборудованию и электроснабжению

1.3. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов - 258 в том числе в форме практической подготовки: 36

Из них на освоение МДК - 150

на практики: производственную 108

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	В том числе в форме практической подготовки	Занятия во взаимодействии с преподавателем, час					Самостоятельная работа
				Обучение по МДК			Практики		
				Всего	Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)*	Учебная	Производственная (если предусмотрена рассредоточенная практика)	
1	2	3		4	5	6	7	8	9
ПК 3.1-3.2 ОК 1-09	МДК.03.01Расчет и выбор элементов системы электроснабжения предприятия	30		30		30			
ПК 3.1-3.2 ОК 1-09	МДК.03.02Расчет и выбор элементов управления электрооборудованием предприятия	54		44		30			10
ПК 3.1-3.2 ОК 1-09	МДК.03.03Электробезопасность при обслуживании электрооборудования	30	6	30	6				
ПК 3.1-3.2 ОК 1-09	МДК.03.04Планирование и организация работы экономики структурного подразделения	36		30		20			6
ПК 3.1-3.2 ОК 1-09	ПП.04.01 Производственная практика	36	36					36	
	Промежуточная аттестация по ПМ – комплексный экзамен								
	Всего:	**186**	**42**	**136**	**6**	**80**		**36**	**16**

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем профессионального модуля, междисциплинарных курсов (МДК)	**Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)** (если предусмотрены)	Объем часов
1	2	3
МДК.03.01 Расчет и выбор элементов системы электроснабжения предприятия Курсовой проект		
Примерная тематика курсовых работ (проектов) по дисциплине: 1. Электроснабжение предприятия и электрооборудование подстанции. 2. Электроснабжение производственного и электрооборудование цеховой подстанции		**30**
МДК.03.02 Расчет и выбор элементов управления электрооборудованием предприятия		
Тема 1.1. Урок 1 Расчет освещения в программе DIALUX	Содержание учебного материала	2
	1. Знакомство с программной оболочкой	
	2. Формирование плана помещения	
	3. Формирование заданных коэффициентов отражения	
Тема 1.2 Урок 2 Расчет освещения в программе DIALUX	Содержание учебного материала	2
	1. Выбор светильников	
	2. Расчет освещения	
	3. Формирование итогового расчета	
Тема 1.3 Расчет и выбор аппаратов защиты схем управления электрооборудованием	Содержание учебного материала	2
	1. Виды аппаратов защиты	
	2. Критерии выбора	
	3. Селективность защит	
Тема 1.4 Выбор системы управления (СУЭП) электропривода	Содержание учебного материала	2
	1. Требования к системе управления электрооборудованием	
	2. Разновидности СУЭП	
	3. Сравнительная характеристика СУЭП	
Тема 1.5 Расчет мощности электродвигателей	Содержание учебного материала	2
	1. Режимы работы электродвигателей	
	2. Методика расчета для различных механизмов	
	3. Проверка двигателя на нагрев	

Тема 1.6 Выбор силовых управляющих преобразователей	Содержание учебного материала	2
	1. Критерии выбора	
	2. Разновидности	
	3. Пример выбора преобразователя частоты	
Тема 1.7 Выбор управляющего контроллера	Содержание учебного материала	2
	1. Критерии выбора	
	2. Разновидности	
	3. Пример выбора управляющего контроллера	
Курсовое проектирование		
Курсовой проект Тематика курсовых проектов (работ): 1 Электрооборудование механического участка цеха механообработки и участком нанесения защитных покрытий 2 Электрооборудование деревообрабатывающего цеха 3 Электрооборудование канализационной насосной станции 4 Электрооборудование двухуровневой канализационной насосной станции 5 Электрооборудование теплового пункта жилого района города 6 Электрооборудование цеха контактной обработки ации 7 Электрооборудование насосной станции второго подъема 8 Электрооборудование участка нагревательных печей НШС «2000» листопрокатного цеха 9 Электрооборудование насосной станции внешнего транспорта цеха добычи газа и газового конденсата установки УКП 10 Электрооборудование участка мокрой магнитной сепарации обогатительной фабрики 11 Электрооборудование участка цеха по ремонту трансформаторов» **12** Электрооборудование цеха по ремонту станочного оборудования машиностроительного завода 13 Электрооборудование участка ремонтно-механического цеха № 14 Электрооборудование участка механической обработки железнодорожный колёс колесобандажного цеха 15 Электрооборудование производственного участка изготовления литых измерительных трансформаторов 16 Электрооборудование водогрейной» 17 Электрооборудование электроцеха производственной площадки 18 Электрооборудование участка цеха холодного проката стана 1300 19 Электрооборудование участка смешивания и дозирования завода по производству сухих строительных смесей 20 Электрооборудование цеха сварных балок		***30***
МДК.03.03 Электробезопасность при обслуживании электрооборудования		
Тема 1.1 Виды поражения электрическим током.	Особенности действия тока на живую ткань	2
	Местные электротравмы. Электрический удар. Сопротивление тела человека	

	Факторы, влияющие на исход поражения электрическим током: влияние пути тока, частоты и рода тока, индивидуальных свойств человека.	
Тема 1.2 Первая помощь пострадавшим от электрического тока	Освобождение человека от действия тока.	2
	Меры первой до врачебной помощи: искусственное дыхание, массаж сердца.	
	Электрическая дефибрилляция сердца.	
Тема 1.3 Явления при стекании тока в землю.	Стекание тока в землю через одиночный заземлитель, сопротивление заземлителя растеканию тока.	2
	Стекание тока в землю через групповой заземлитель.	
	Напряжение шага и прикосновения. Электрическое сопротивление земли.	
Тема 1.4 Анализ опасности поражения током в различных электрических сетях.	Анализ опасности поражения током для однофазных и трехфазных сетей с изолированной и заземленной нейтралью.	2
	Выбор схемы сети и режима работы нейтрали.	
Тема 1.5 . Защитное заземление	Назначение, принцип действия и область применения защитного заземления.	2
	Выполнение заземляющих устройств.	
	Расчет защитного заземления.	
	Эксплуатация заземляющих устройств.	
	Практическая работа №1 Расчет защитного заземления	2
Тема 2.4 Защитное зануление.	Назначение и принцип действия зануления.	2
	Расчет зануления.	
	Контроль исправности зануления.	
	Практическая работа №2 Выбор режима работы нейтрали и составление схем защитного заземления и зануления	2
	Практическая работа №3 Измерение сопротивления петли фаза-земля	2
Тема 2.5 Защитное отключение.	Назначение, область применения и основные элементы защитного отключения.	2
	Устройства, реагирующие на ток замыкания на землю; на напряжение нулевой последовательности; на ток нулевой последовательности; на оперативный ток.	
	Практическая работа №4 Расчет уставок и выбор аппаратов защиты.	2
Тема 2.5. Электротехнические	Классификация защитных средств. Назначение, конструкция и правила применение защитных средств. Электрические испытания защитных средств.	2

защитные средства.	Защита от воздействия электромагнитного поля. Защита от статического электричества.	
	Биологическое действие электромагнитного поля. Защита персонала от воздействия электромагнитных полей.	
	Основные представления об электризации. Источники статического электричества. Опасность статического электричества. Защиты от статического электричества	
Тема 2.6 Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в действующих электроустановках.	Оформление наряда.	2
	Порядок выдачи наряда.	
	Допуск по наряду, надзор и оформление перерывов в работе.	
	Окончание работы, сдача-приемка рабочего места, закрытие наряда.	
	Выполнение работ по распоряжению и в порядке текущей эксплуатации.	
МДК.03.04 Планирование и организация работы экономики структурного подразделения		
Тема 3.1. Сущность, виды и методы планирования	Содержание учебного материала	2
	1 Сущность, предмет, объект и принципы планирования. Плановая система предприятия.	
	2 Этапы внутрипроизводственного планирования. Принципы планирования.	
	3 Виды планирования. Факторы, влияющие на выбор планирования. Методы планирования.	
Тема 3.2. Организация и нормирование труда на предприятии		2
	1 Сущность и функции нормирования труда.	
	2 Виды норм труда (норма времени, норма выработки, норма обслуживания, норма численности). Способы измерения трудовых затрат.	
	3 Оплата труда. Тарифная система и ее элементы. Формы и системы заработной платы. Оплата труда руководителей, специалистов и служащих.	
Тема 3.3. Планирование фонда оплаты труда на предприятии	Содержание учебного материала	2
	1 Цель, задачи и этапы планирования средств на оплату труда..	
	2 Состав средств на оплату труда	
	3 Методы планирования фонда оплаты труда	
Тема 3.4. Организация и планирование ремонтных работ на	Содержание учебного материала	2
	1 Система ППР. Виды ППР	
	.2 Объемы ремонтов. Финансирование ремонтных работ.. Основные	

предприятии	3 Организация ремонтного обслуживания энергетического оборудования на промышленном предприятии.	
Тема 3.5Смета плановых ремонтных работ	Содержание учебного материала	2
	1 Вопросы сметного ценообразования.	
	2. Сметный состав ремонтных работ и оформления	
	3. Программы для составления ремонтных смет	
Примерная тематика курсовых работ		20
Определение энергетической составляющей себестоимости 1 тонны агломерата		
Определение энергетической составляющей себестоимости 1000 шт. огнеупоров		
Определение энергетической составляющей себестоимости 1 тонны проката		
Определение энергетической составляющей себестоимости 1 тонны стали		
Определение энергетической составляющей себестоимости 1 тонны электростали		
Определение энергетической составляющей себестоимости 1 тонны литья		
Определение энергетической составляющей себестоимости 1 тонны листа		
Определение энергетической составляющей себестоимости 1 тонны чугуна		
Определение энергетической составляющей себестоимости 1 тонны блюмов		
Определение энергетической составляющей себестоимости 1 тонны кокса		
Производственная практика (по профилю специальности) **Виды работ:** - Планирование работы в энергетических цехах (выполнение функции дублеров, инженерно-технических работников среднего звена) - Использование программного обеспечения для организации работы участков цеха (выполнение функции дублеров, инженерно-технических работников среднего звена) - Организация работы коллектива исполнителей (выполнение функции дублеров, инженерно-технических работников среднего звена) - Организация технологического процесса производства энергетической продукции с учётом исходных материалов; - Использование нормативной литературы для организации работы цеха.		**36**
Промежуточная аттестация по ПМ.03 Комплексный экзамен по модулю		
Всего		**186**

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Электрооборудования», «Экономики» оснащенные оборудованием: проектор, экран, доска, столы, стулья техническими средствами.

Лаборатории «Электрических машин и электропривода» и «Электроснабженияй»,

Мастерские:

- электротехническая

-монтажа, технического обслуживания и эксплуатации электрооборудования,

Оснащенные базы практики

3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Оснащение базы производственной практики:

Производственная практика осуществляется на предприятиях/ организациях на основании прямых договоров, При подборе баз практики предпочтение отдается предприятиям и организациям, оснащенным современной техникой, применяющими новейшие технологии и совершенную организацию труда, располагающим высоко квалифицированным персоналом. Студенты работают в составе бригады. В период прохождения практики на студентов распространяются правила охраны труда и внутреннего распорядка

Кадровое обеспечение. Руководство производственной практикой осуществляется преподавателем профессионального модуля и, а также работником предприятия/ организации баз практики.

Оборудование рабочих мест производственной практики:

- Комплекты технической документации электроустановок
- Производственные инструкции по выполнению ремонтных работ
- Производственные инструкции по обслуживанию электроустановок, маршрутные карты
- Правила пожарной безопасности ППБ01-03 в РФ
- Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП)
- Правила устройств электроустановок (ПУЭ)
- Ручной и электрофицированный инструмент.
- Контрольно измерительные приборы

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные издания

1.1. Правила устройства электроустановок (ПУЭ) [Текст]: утв. Минэнего Росии 08.07.2002: ввод в действие с 01.01.2003 – 7-е изд. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2002. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2008. – 854 с.

2. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. [Текст]: утв. Приказом №903н Минтруда и социальной защиты Росии от 15.12.2020: ввод в действие с 01.01.2021. [Электронный ресурс]// Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. URL: http://www. docs.cntd.ru

3. Бычков А.В. Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий. В двух частях. Часть 1. Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий 2021 ОИЦ. «Академия»

4. Акимова Н.А., Котеленец Н.Ф., Сентюрихин Н.И. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования 2020 ОИЦ «Академия»

5. Александровская А.Н., Гванцеладзе И.А. Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования 2020. ОИЦ «Академия»

6. Шашкова И.В., Бычков А.В. Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий. В двух частях. Часть 2. Монтаж и наладка электрооборудования промышленных и гражданских зданий 2015 ОИЦ «Академия»

7. Сибикин Ю.Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий: В 2 кн. Кн. 2 2019 ОИЦ «Академия»

8. В. Д. Маньков, С. Ф. Заграничный. Справочно-методическое пособие по изучению и применению СП 31-110-2003 Свода правил по проектированию и строительству "Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий".СП-Б. «Электросервис» 2020

Дополнительные источники:

1 Правила устройства электроустановок. – СПб.: Деан, 1999

2 Федоров А.А, Старкова Л.Е. Учебное пособие для курсового и дипломного проектирования. – М.: Энергоатомиздат, 1997

3 Кнорринг Г.М. Справочная книга для проектирования электрического освещения. – Спб.: Энергоатомиздат, 1992

4 Яуре А.Г., Певзнер Е.М. Крановый электропривод. Справочник. – М.: Энергоатомиздат, 1998

5 Акимов Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования. – М.: Мастерство, 2001

6 Зюзин А.Ф. Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок. – М.: Высшая школа, 1990

7 Правила устройства электроустановок. – Спб.: ДЕАН, 2008

8 Справочник по монтажу электроустановок промышленных предприятий. – М.: Энергоатомиздат, 1992

9 Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей. – СПб.: ДЕАН, 2005

10 Правила эксплуатации электроустановок потребителей. – М.: Физкультура и спорт, 2008

11 Правила применения и испытания средств защиты, используемых в электроустановках, технические требования к ним. – СПб.: ДЕАН, 1999

12 Справочник по проектированию эл. снабжения. – М.: Энергатомиздат, 1990

13 Справочник по электорснабжению и эл. оборудованию, в 2-х томах. – М.: Энергоатомиздат, 1997

14 Неклепаев Б.Н., Крючков И.П. Электрическая часть эл.станций и п/станций. Справоч. мат-лы. – М.: Энергия, 1999

15 Оболенцев Ю.Б., Гиндин Э.Л. Электрическое освещение общепромышленных помещений. – М.: Энергоатомиздат, 1990

16 Быстрицкий Г.Ф. Энергосиловое электрооборудование пром. Предприятий: Учеб. Для ССУЗов. – М.: Академия, 2003

Электронные издания (электронные ресурсы)

17 Электрические и электронные аппараты: учебное пособие / сост. Н.Ю. Сипайлова; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2020 г.

18 Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. Приказ от 15 декабря 2020 года N 903н на 15 ноября 2018 года), вступает в силу с 1 января 2021 года и действует до 31 декабря 2025 года. [Электронный ресурс]// URL: https://docs.cntd.ru/document/420340832. (дата обращения 28.05.2021).

19 Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (с изменениями на 13 сентября 2018 года). Министерство энергетики российской федерации. Приказ от 13 января 2003 года N 6 (с изменениями на 13 сентября 2018 года). [Электронный ресурс]// URL: https://docs.cntd.ru/document/420340832 (дата обращения 28.05.2021).

20 Электронная электротехническая библиотека

21 Блог "Интернет для электрика"

22 Интернет-журнал "Электрик Инфо"

23 Шишмарев В.Ю. Автоматика 2-е изд. , испр. И доп. Учебник для СПО, Издательство: Юрайт. Серия: Профессиональное образование ISBN 978-5-534-05168-1, 2022.

24 Автоматика, Учебник, Александровская А.Н., https://obuchalka.org/20200722123074/avtomatika-uchebnik-aleksandrovskaya-a-n-2014.html

25 ЯКласс Основы автоматики https://www.yaklass.ru/SubjectEditor/AddProgram/4RR3Rvzkz0m4huFkZ5_6Ww

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, личностных результатов формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 3.1 Осуществлять разработку и оформление текстовой и графической частей технической документации.	- использует стандарты оформления текстовой и графической частей технической документации; - называет технические параметры, характеристики и особенности различных видов электрических машин; - определяет электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем; - выполняет разработку и оформление текстовой и графической частей технической документации;	Текущий контроль в форме: - защиты лабораторных и Практических занятий; - контрольных работ по темам МДК. Зачеты по производственной практике и по каждому из разделов профессионального модуля. Комплексный экзамен по модулю. Защита курсового проекта.
ПК3.2 Выполнять расчеты элементов электрического и электромеханического оборудования.	- производит расчет и выбор электродвигателей и схем управления; - выбирает элементы схем электроснабжения и защиты; - выполняет расчет и выбор элементов схем электроснабжения и управления электрооборудование; -владеет навыками разработки схем электроснабжения и управления электрооборудованием объектов; - оценивает экономическую эффективности принятых технических решений	
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;	- демонтирует интерес к будущей профессии; - обосновывает выбора и применение методов и способов решения профессиональных задач; - демонстрирует эффективность и качество выполнения профессиональных задач.	интерпретация результатов наблюдений за обучающимся в процессе освоения образовательной программы
ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;	- обосновывает выбор и применения методов и способов решения профессиональных; - демонстрирует эффективность и качество выполнения профессиональных задач.	- результаты наблюдений за обучающимся на производственной практике; - оценка результативности работы обучающегося при выполнении индивидуальных заданий.
ОК 03 Планировать и реализовывать собственное	- демонстрирует способности принимать решения в стандартных и нестандартных	- оценка результативности

профессиональное и личностное развитие;	ситуациях, а так же нести за них ответственность.	работы обучающегося при выполнении практических занятий; - оценка результативности работы обучающегося при выполнении индивидуальных заданий.
ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;	- находит и использует информацию для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	- оценка эффективности работы с источниками информации
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;	- демонстрирует навыки использования информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	- оценка эффективности работы обучающегося с прикладным программным обеспечением.
ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей;	- оказывает в ходе обучения адекватное взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами.	освоение образовательной программы, интерпретация результатов наблюдений за обучающимся в процессе деятельности
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;	- проявляет ответственность за работу подчиненных и результат выполнения заданий.	- участие в работе бригады
ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;	- планирует повышение личностного и квалификационного уровня обучения.	- участие в производственных играх и т.д.
ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках;	- проявляет интереса к инновациям в области профессиональной деятельности.	- участие в семинарах по производственной тематике

Приложение к ОПОП по специальности
13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Министерство образования Свердловской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Свердловской области «Уральский политехнический колледж – Межрегиональный центр компетенций»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.04 Освоение рабочей профессии 19861 Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования

для специальности (профессии)

13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Екатеринбург

2026 год

Рабочая программа рассмотрена предметно-цикловой комиссией электротехнических дисциплин .	Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе примерной программы, размещенной в федеральном реестре ПООП СПО и в соответствии с ФГОС СПО по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Согласование рабочей программы профессионального модуля Освоение рабочей профессии 19861 Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования пройдено.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.04 Освоение рабочей профессии 19861 Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), входящего в укрупненную группу 13.00.00 Электро- и теплоэнергетика

При реализации рабочей программы применяются современные педагогические технологии, в том числе технологии дистанционного обучения и электронные ресурсы.

11.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности Освоение профессий рабочего и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции:

1.2.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 8	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранных языках

1.2.2. Перечень профессиональных компетенций

ПК 4.1. Выполнять разделку, оконцевание и соединение жил проводов и кабелей.
ПК 4.2. Производить техническое обслуживание, разборку, дефектовку и сборку магнитных пускателей и контакторов.
ПК 4.3. Монтировать и тестировать схемы управления электродвигателями.
ПК 4.4. Обеспечивать безопасность работ в электроустановках до 1000 В.

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Иметь практический опыт	**Разделка кабелей:** опыт разделки силовых и контрольных кабелей, а также подготовки жил к соединению и оконцеванию. **Монтаж контактов:** опыт оконцевания и соединения жил проводов и кабелей методами опрессовки, механических зажимов и пайки. **Ремонт аппаратуры:** опыт разборки, дефектовки элементов, чистки, регулировки и сборки магнитных пускателей, контакторов и реле. **Коммутация схем:** опыт монтажа, коммутации и проверки работоспособности нереверсивных и реверсивных схем управления электроприводом. **Применение СИЗ:** опыт выбора и применения индивидуальных средств защиты и диэлектрического инструмента при работе в электроустановках до 1000 В.
Уметь	**Чтение схем:** умение читать принципиальные, монтажные и кабельные электрические схемы низковольтного оборудования. **Работа инструментом:** умение безопасно пользоваться ручным, специальным режущим и электромонтажным инструментом. **Подбор материалов:** умение подбирать кабельные наконечники, гильзы и матрицы пресс-клещей в строгом соответствии с сечением жил. **Диагностика дефектов:** умение определять явные и скрытые дефекты коммутационной аппаратуры (подгорание контактов, износ пружин, гул магнитопровода). **Проведение измерений:** умение проводить проверку целостности электрических цепей («прозвонку») с помощью мультиметра и измерять сопротивление изоляции. **Оказание помощи:** умение оказывать первую помощь пострадавшим от воздействия электрического тока.
Знать	**Охрана труда:** правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭЭ) в объеме требований на II группу по электробезопасности. **Электробезопасность:** назначение, устройство и правила применения основных и дополнительных изолирующих средств защиты. **Кабельная продукция:** маркировка, классификация и конструктивные особенности силовых кабелей и проводов (ВВГ, АВВГ, ПуГВ и др.). **Теория контактов:** технологические требования и стандарты, предъявляемые к качеству контактных соединений. **Устройство аппаратов:** конструкция, принцип действия и режимы работы магнитных пускателей, контакторов, тепловых

	реле и автоматических выключателей. **Поиск неисправностей:** причины возникновения дефектов в цепях управления и силовых цепях коммутационной аппаратуры, а также способы их устранения.

1.3. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов 108 часов в том числе в форме практической подготовки:82 часа.

Из них на освоение МДК 36 часов

на практики: учебную 72 часа

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	В том числе в форме практической подготовки	Занятия во взаимодействии с преподавателем, час					Самостоятельная работа
				Обучение по МДК			Практики		
				Всего	Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)*	Учебная	Производственная	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 4.1-4.4 ОК 01 -09	МДК.04.01 Выполнение работ по профессии электромонтер	36	10	36	10	0		0	0
ПК 4.1-4.4 ОК 01 -09	Учебная практика Электрослесарная	72	72			0	72	0	0
	Всего:	**108**	**82**	**36**	**10**	**0**	**72**	**0**	**0**

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем профессионального модуля, междисциплинарных курсов (МДК)	**Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)** (если предусмотрены)	**Объем часов**
РАЗДЕЛ 1. Охрана труда и электробезопасность в электроустановках (4 часа)		
Тема 1.1. Нормативно-правовые основы и правила безопасности	*Содержание лекции:* Изучение Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭЭ). Категории персонала (электротехнический, электротехнологический). Порядок оформления работ: наряд-допуск, распоряжение, текущая эксплуатация. Организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ.	*2*
Тема 1.2. Средства защиты и первая помощь при поражении током	*Содержание лекции:* Классификация средств защиты: изолирующие (основные и дополнительные до 1000 В), ограждающие, предупреждающие. Сроки испытаний диэлектрического инструмента. Физиологическое действие электрического тока на организм человека. Алгоритм освобождения пострадавшего от действия тока и правила оказания первой помощи.	**2**
РАЗДЕЛ 2. Монтаж и ремонт кабельных линий и электропроводок (14 часов)		
Тема 2.1. Классификация, маркировка кабелей и кабельный инструмент	*Содержание лекции:* Структура силовых кабелей (ВВГ, АВВГ, КГ, ВБбШв). Назначение изоляции, оболочки и брони. Расшифровка буквенно-цифровых обозначений. Инструмент электромонтера: кабельные ножи, стрипперы для снятия изоляции, секторные ножницы. Шаги и геометрические параметры разделки по справочным таблицам.	*4*
Тема 2.2. Технологии соединения и оконцевания кабельных жил	*Содержание лекции:* Виды контактных соединений: разборные (винтовые, болтовые) и неразборные (опрессовка, пайка, сварка). Физика переходного сопротивления контакта. Технология опрессовки гильзами ГМЛ и наконечниками НШВИ, ТМЛ. Правила подбора матриц для пресс-клещей. Использование термоусадочных материалов.	**4**
	практические занятий раздела:	
	Практическое занятие 1 «Разделка силового кабеля»: Разметка кабеля ВВГ 3х2.5 под технологический размер (100 мм). Снятие внешней ПВХ-оболочки ножом с пяткой. Удаление корда и поясного заполнения. Снятие изоляции с медных жил стриппером на 15 мм. *Оснащение:* Кабель, нож КВТ, стриппер, линейка. *Наглядность:* Плакат «Последовательность разделки кабеля», эталонный образец.	**2**
	Практическое занятие 2 «Оконцевание жил методом механической опрессовки»: Подготовка многопроволочного провода ПуГВ. Выбор втулочного наконечника НШВИ под сечение жилы. Зачистка жилы, насадка наконечника, позиционирование в матрице кримпера. Выполнение	**4**

	полного цикла обжатия до щелчка трещотки. Насадка термоусадочной трубки и усадка строительным феном. *Оснащение:* Провод, наконечники НШВИ, пресс-клещи ПК-16, термофен. *Наглядность:* Таблица сопряжения сечений меди и типоразмеров наконечников.	
РАЗДЕЛ 3. Обслуживание низковольтной коммутационной аппаратуры (12 часов)		
Тема 3.1. Устройство и принцип действия магнитных пускателей	*Содержание лекции:* Назначение контакторов и магнитных пускателей серии ПМЛ, КМИ. Конструктивные узлы: Ш-образный электромагнит, подвижный якорь, демпферные пружины. Назначение короткозамкнутого витка на магнитопроводе. Устройство главных (силовых) и вспомогательных (сигнальных) контактов. Принцип гашения дуги.	*6*
Тема 3.2. Дефектовка, ремонт и регулировка контактов	*Содержание лекции:* Анализ неисправностей: гул магнитопровода (причины: грязь, перекос, трещина витка), подгорание контактов, межвитковое замыкание катушки управления. Технология зачистки контактов надфилем без нарушения профиля. Методика замера сопротивления изоляции и обмоток. Настройка тепловых реле (РТЛ, РТИ) по току уставки двигателя.	*4*
	Практическое занятие	
	Практическое занятие №3 «Разборка, дефектовка и ремонт магнитного пускателя»: Полная разборка аппарата КМИ-11210. Извлечение катушки, магнитопровода, контактной группы. Визуальная проверка на наличие трещин корпуса и нагара. Зачистка стыков сердечника от ржавчины. Измерение сопротивления обмотки катушки мультиметром. Сборка и проверка свободного хода контактов нажатием руки. *Оснащение:* Пускатель КМИ, отвертки, мультиметр, надфиль. *Раздаточный материал:* Бланк «Дефектовочная ведомость аппарата».	**2**
РАЗДЕЛ 4. Коммутация электрических схем автоматизации (4 часа)		
Тема 4.1. Схемы управления асинхронными электродвигателями	*Содержание лекции:* Чтение принципиальных и монтажных схем. Разделение цепей на силовые (питающие) и оперативные (управления). Принцип работы кнопочного поста «Пуск-Стоп». Понятие цепи самоблокировки через вспомогательный контакт (НО) пускателя. Электрическая блокировка в реверсивных схемах.	*2*
	Практическое занятие №4 «Сборка нереверсивной цепи управления двигателем»: Монтаж силовой трехфазной цепи от вводного автомата к контактам пускателя. Монтаж цепи управления: фаза А — размыкающий контакт кнопки «Стоп» — замыкающий контакт кнопки «Пуск» — вывод катушки пускателя А1 — ноль на вывод А2. Коммутация провода блокировки параллельно кнопке «Пуск». Проверка собранного стенда мультиметром в режиме прозвонки («холодный тест»). Тестовая подача питания под контролем мастера. *Оснащение:* Лабораторный стенд, провода, кнопочный пост, автомат. *Наглядность:* Принципиальная электрическая схема включения нереверсивного пускателя.	**2**
Учебная практика. Электрослесарная Виды работ: Разделка проводов и кабелей. Соединение жил проводов и кабелей пайкой.		**72**

Соединение жил проводов и кабелей сваркой. Соединение жил проводов и кабелей опрессовкой. Соединение жил проводов и кабелей болтовым способом. Разметочные работы (разметка места установки выключателей, розеток, светильников, трасс электропроводок). Контроль выполнения заземления, зануления. Проверка изоляции кабелей до 1 кВ при помощи мегаомметра. Разметка мест установки электроизмерительных приборов. Установка электроизмерительных приборов вертикальным способом. Установка электроизмерительных приборов горизонтальным способом. Подключение однофазных счетчиков учета энергии. Подключение трехфазных счетчиков учета энергии. Измерение сопротивления защитного заземления и сопротивления изоляции проводников при помощи мегаомметра. Составление и сборка схем управления освещением из трех мест с помощью переключателя. Составление и сборка схем управления освещением жилой комнаты квартиры с помощью двух однополюсных выключателей. Составление и сборка схемы управления освещением их двух мест на учебных стендах. Составление и сборка схемы электропроводки однокомнатной квартиры жилого дома на учебных стендах. Сборка схемы щита освещения с подключением счетчика. Проверка изоляции кабелей до 1 кВ при помощи мегаомметра. Диагностика неисправности в 3-х фазных электродвигателях с короткозамкнутым ротором. Сборка и разборка электродвигателей. Определение неисправностей в обмотке электродвигателей. Определение начала и конца обмоток электродвигателя. Составление и сборка схем управления асинхронным электродвигателем.	
Аттестация по модулю – квалификационный экзамен	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Учебный кабинет, оснащенный оборудованием:
посадочные места по количеству обучающихся;
доска классная;
рабочее место преподавателя, оборудованное ПК с программным обеспечением
проектор,
ноутбук.

Лаборатории «Электрических машин и аппаратов», оснащенные оборудованием: 8 х Стационарное основание стенда для занятий по электротехнике, 1-одно стороннее, 8 х Тумбочка, мобильная 3 ящика, 8 х Набор инструментов, 8 х Лабораторные провода, 8 х Лабораторные провода, 8 х Безопасные перемычки, 8 х Блок розеток. А4, 16 х Мультиметр, 11 х Измерительная панель, 4 х Учебный комплект «Тормозное устройство с сервоприводом», 4 х Учебный комплект ТР 1211 Контакторные схемы управления, 4 х ПЧ Sinamics G120, 4 х Панель оператора для ПЧ, ,4 х ДПТ с параллельным возбуждением, 2 х Универсальная электрическая машина, 4 х Трехфазная асинхронная машина , 1 х Синхронная машина, 4 х Переключатель для двигателя, 4 х Регулируемый трансформатор, 4 х Нагрузочный резистор

Мастерские электромонтажные: электрических машины и аппараты, электромонтажный и электрослесарный инструмент, расходные материалы, измерительные приборы: мультиметры, мегаоометры.

Оснащение базы производственной практики ООО "Вторчермет НЛМК Урал, необходимой для реализации профессионального модуля.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Печатные издания

Основные источники:

1. Правила устройства электроустановок (ПУЭ) [Текст]: утв. Минэнего Росии 08.07.2002: ввод в действие с 01.01.2003 – 7-е изд. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2002. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2022. – 854 с.
2. РТМ 36.18.32.4-92. Указания по расчету электрических нагрузок [Текст]: ввод в действие с 01.01.93.- ОАО "ВНИПИ Тяжпромэлектропроект", 2022.
3. Приказ Минэнерго РФ от 23.06.2015 N 380 «О порядке расчета значений соотношения потребления активной и реактивной мощности для отдельных энергопринимающих устройств (групп энергопринимающих устройств) потребителей электрической энергии. [Электронный ресурс]//http://www.normativ.kontur.ru›document/(дата обращения 18.07.2023).
4. М. Браун Электрические цепи и электротехнические устройства . Диагностика неисправностей.М.: Додека –XXI, 2023 г.

5. В. Д. Маньков, С. Ф. Заграничный. Справочно-методическое пособие по изучению и применению СП 31-110-2003 Свода правил по проектированию и строительству "Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий".СП-Б. «Электросервис» 2023 г.
6. Акимова, Н. А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и electromеханического оборудования : учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / Н. А. Акимова, Н. Ф. Котеленец, Н. И. Сентюрихин ; под ред. Н. Ф. Котеленца. – 14-е изд., стер. – Москва : Академия, 2022. – 304 с. – ISBN 978-5-00158-223-6. – Текст : непосредственный.
7. Соколова, Е. И. Электрическое и электромеханическое оборудование : общепромышленные устройства : учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / Е. И. Соколова. – 11-е изд., стер. – Москва : Академия, 2021. – 288 с. – ISBN 978-5-4468-9945-5. – Текст : непосредственный.
8. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок : утверждены Приказом Минтруда России от 15.12.2020 № 903н (с изменениями и дополнениями). – Москва : КноРус, 2023. – 96 с. – ISBN 978-5-406-11488-9. – Текст : непосредственный.
9.

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Электрические и электронные аппараты: учебное пособие / сост. Н.Ю. Сипайлова; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2023 г.
2. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. Приказ от 15 декабря 2020 года N 903н на 15 ноября 2018 года), вступает в силу с 1 января 2021 года и действует до 31 декабря 2025 года. [Электронный ресурс]// URL: https://docs.cntd.ru/document/420340832.
3. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (с изменениями на 13 сентября 2018 года). Министерство энергетики российской федерации. Приказ от 13 января 2003 года N 6 (с изменениями на 13 сентября 2018 года). [Электронный ресурс]// URL: https://docs.cntd.ru/document/420340832.
4. Электронная электротехническая библиотека
5. Блог "Интернет для электрика"
6. Интернет-журнал "Электрик Инфо"

3.2.3. Дополнительные источники*)*

1. В.И. Лачин. Электроника.- Ростов н/Д.: Феникс, 2022
2. Москаленко В.В. Электрический привод. – М.: Мастерство, 2023
3. Терехов. В.П. Системы управления электроприводами. – М.: Изд.центр Академия,2024
4. Шеховцов В.П. Расчет и проектирование схем электроснабжения. – М.: Форум, 2023
5. Соколова Е.М. Электрическое и электромеханическое оборудование. – М.: Мастерство, 2021
6. Правила устройства электроустановок. – СПб.: Деан,2022
7. Кнорринг Г.М. Справочная книга для проектирования электрического освещения. – Спб.: Энергоатомиздат, 2022

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, личностных результатов формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 4.1. Выполнять разделку, оконцевание и соединение жил проводов и кабелей	**Точность геометрических размеров:** Соответствие длины разделки кабеля и длины снятия изоляции жил технологической карте и размерам хвостовика наконечника. **Целостность конструктивных элементов:** Отсутствие надрезов, царапин и зарезей на медных жилах после удаления изоляции, а также сохранение целостности внутренней поясной изоляции. **Качество опрессовки:** Плотность обжатия наконечника или гильзы, отсутствие люфта, механическая прочность соединения при проверке на разрыв. **Правильность подбора материалов:** Точное соответствие типоразмера наконечника, гильзы и матрицы пресс-клещей фактическому сечению монтируемой жилы. **Качество изоляции контакта:** Герметичность и плотность усадки термоусадочной трубки, отсутствие оголенных участков токоведущих жил.	- результаты наблюдений за обучающимся на производственной практике; - оценка результативности работы обучающегося при выполнении индивидуальных заданий.
ПК 4.2. Производить техническое обслуживание, разборку, дефектовку и сборку магнитных пускателей и контакторов	**Полнота и правильность дефектовки:** Точное выявление скрытых и явных изъянов (трещины корпуса, износ возвратных пружин, межвитковое замыкание катушки, раковины на контактах). **Качество зачистки контактов:** Сохранение правильной геометрической формы и профиля контактных площадок после удаления нагара и окислов. **Правильность сборки механизма:** Отсутствие перекосов, люфтов и заклиниваний подвижной системы пускателя при проверке хода вручную.	- результаты наблюдений за обучающимся на производственной практике; - оценка результативности работы обучающегося при выполнении индивидуальных заданий.

	Точность электрических измерений: Корректность замера сопротивления обмотки втягивающей катушки мультиметром и оценка соответствия полученных данных паспортным значениям. **Устранение причин гула:** Качественная очистка Ш-образных стыков магнитопровода от ржавчины и пыли, проверка целостности короткозамкнутого витка.	
ПК 4.3. Монтировать и тестировать схемы управления электродвигателями	**Соответствие электрической схеме:** Абсолютное совпадение собранной на стенде физической цепи с предоставленной принципиальной и монтажной схемами. **Правильность коммутации цепей:** Четкое разделение силовой цепи и цепи управления, корректное подключение блокировочных контактов и кнопочного поста. **Надежность контактных соединений:** Качественная затяжка винтовых зажимов, исключающая дребезг контактов и искрение при подаче питания. **Обоснованность методики тестирования:** Грамотное проведение «холодного теста» (прозвонки цепей мультиметром в режиме омметра) перед первым включением под напряжение. **Работоспособность схемы:** Успешный пуск, самоблокировка и остановка электродвигателя в строгом соответствии с логикой работы схемы.	- результаты наблюдений за обучающимся на производственной практике; - оценка результативности работы обучающегося при выполнении индивидуальных заданий.
ПК 4.4. Обеспечивать безопасность работ в электроустановках до 1000 В	**Применение средств защиты:** Своевременный и правильный выбор индивидуальных изолирующих средств (диэлектрические перчатки, коврики, инструмент с изолирующими рукоятками). **Выполнение технических мероприятий:** Точное соблюдение алгоритма безопасности перед началом работ (отключение автомата, проверка отсутствия напряжения мультиметром, вывешивание плакатов). **Организация рабочего места:** Поддержание чистоты на верстаке,	- результаты наблюдений за обучающимся на производственной практике; - оценка результативности работы обучающегося при выполнении индивидуальных заданий.

	отсутствие лишних предметов, правильное и безопасное размещение ручного и измерительного инструмента. **Соблюдение правил охраны труда:** Безукоризненное выполнение требований ПОТЭЭ, исключающее создание аварийных ситуаций или угрозу жизни	

Приложение к ОПОП по специальности
13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Министерство образования Свердловской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Свердловской области «Уральский политехнический колледж – Межрегиональный центр компетенций»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.05 Освоение рабочей профессии 19812 Электромонтажник по силовым сетям и электрооборудованию

для специальности (профессии)

13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Екатеринбург

2026 год

Рабочая программа рассмотрена предметно-цикловой комиссией электротехнических дисциплин .	Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе примерной программы, размещенной в федеральном реестре ПООП СПО и в соответствии с ФГОС СПО по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Согласование рабочей программы профессионального модуля Освоение рабочей профессии 19812 Электромонтажник по силовым сетям и электрооборудованию пройдено.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.05 Освоение рабочей профессии 19812 Электромонтажник по силовым сетям и электрооборудованию

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), входящего в укрупненную группу 13.00.00 Электро- и теплоэнергетика

При реализации рабочей программы применяются современные педагогические технологии, в том числе технологии дистанционного обучения и электронные ресурсы.

11.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности Освоение рабочей профессии 19812 Электромонтажник по силовым сетям и электрооборудованию и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции:

1.2.1. Перечень общих компетенций

Код	**Наименование общих компетенций**
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 8	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранных языках

1.2.2. Перечень профессиональных компетенций

ПК 5.1. Выполнять монтаж и ремонт силовых электропроводок, кабельных линий внутри зданий и сооружений.
ПК 5.2. Производить сборку, установку и коммутацию вводно-распределительных устройств, силовых щитов и шкафов управления.
ПК 5.3. Осуществлять проверку, регулировку и комплексное тестирование смонтированного силового электрооборудования.
ПК 5.4. Обеспечивать строгое соблюдение требований охраны труда, электро- и пожарной безопасности при производстве электромонтажных работ.

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Иметь практический опыт	**Монтаж кабельных трасс:** опыт прокладки силовых кабелей и проводов в металлических и пластиковых лотках, кабель-каналах, гофрированных и жестких трубах внутри зданий. **Коммутация щитового оборудования:** опыт сборки, пространственного размещения модульных аппаратов на DIN-рейке, жгутования, маркировки и подключения внутренних цепей распределительных щитов. **Проведение электрических испытаний:** опыт измерения сопротивления изоляции силовых кабельных линий с помощью мегомметра и проверки параметров контактных соединений. **Тестирование аппаратов защиты:** опыт инструментальной проверки времени срабатывания автоматических выключателей и устройств защитного отключения на специализированных стендах. **Применение средств безопасности:** опыт подготовки рабочего места, выполнения технических мероприятий по отключению напряжения и использования средств индивидуальной защиты при монтаже силовых сетей.
Уметь	**Чтение технической документации:** умение читать и анализировать однолинейные принципиальные схемы, монтажные эскизы и планы расположения силового электрооборудования. **Выбор сечения проводников:** умение рассчитывать и подбирать площади сечения жил кабелей по длительно допустимому току и мощности силовой нагрузки с использованием справочных материалов. **Инструментальная обработка:** умение безопасно и эффективно применять ручной, электрифицированный и специализированный электромонтажный инструмент при прокладке сетей. **Выявление дефектов монтажа:** умение определять качество затяжки контактных соединений, целостность оболочек кабелей и правильность сборки схем распределительных устройств. **Работа с измерительными приборами:** умение настраивать и безопасно использовать мультиметры,

	мегомметры и нагрузочные испытательные комплекты.
Знать	**Нормативные требования охраны труда:** правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭЭ) в объеме требований ко II и III группам по электробезопасности. **Правила устройства электроустановок (ПУЭ):** стандарты и требования к открытой и скрытой прокладке силовых кабелей в зависимости от категории помещений. **Классификация кабельной продукции:** маркировка, физико-механические и электрические свойства распространенных силовых кабелей и проводов. **Системы заземления:** устройство, назначение и схемы организации защитного заземления и зануления в низковольтных сетях. **Конструкция коммутационных аппаратов:** устройство, принцип действия и время-токовые характеристики автоматических выключателей, дифференциальных автоматов и устройств защитного отключения (УЗО). **Физика переходных процессов:** причины возникновения повышенного переходного сопротивления в контактах, принципы селективности защиты и логика работы схем автоматического ввода резерва (АВР).

1.3. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов 126 часов в том числе в форме практической подготовки:82 часа.

Из них на освоение МДК 54 часов

на практики: производственную 72 часа

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	В том числе в форме практической подготовки	Занятия во взаимодействии с преподавателем, час					Самостоятельная работа
				Обучение по МДК			Практики		
				Всего	Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)*	Учебная	Производственная	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 5.1-5.4 ОК 01 -09	МДК.5.1 Монтаж силовых цепей электрооборудования и систем управления	54	10	44	10	0		0	10
ПК 5.1-5.4 ОК 01 -09	Производственная практика	72	72			0	0	72	0
	Всего:	**126**	**82**	**44**	**10**	**0**	**0**	**72**	**10**

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем профессионального модуля, междисциплинарных курсов (МДК)	**Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)** (если предусмотрены)	**Объем часов**
Раздел 1. Организация работ и электробезопасность (6 часов)		
Тема 1.1. Правила безопасности при монтаже силовых сетей	*Теоретическое обучение (2 часа):* Изучение требований Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок. Организация рабочего места электромонтажника. Классификация помещений по степени опасности поражения электрическим током. Требования к спецодежде и средствам индивидуальной защиты.	*2*
	Самостоятельная работа студентов: Изучение нормативной документации по допуску персонала к выполнению электромонтажных работ в силовых сетях до 1000 В.	*2*
Тема 1.2. Технические мероприятия. Заземление и зануление	*Теоретическое обучение (2 часа):* Порядок безопасного выполнения работ со снятием напряжения. Проверка отсутствия напряжения. Устройство защитного заземления и зануления. Системы заземления TN-S, TN-C, TN-C-S. Применение главной заземляющей шины (ГЗШ).	*2*
	Самостоятельная работа студентов : Составление сравнительного анализа систем заземления по степени надежности и безопасности для потребителя.	*2*
Раздел 2. Технология монтажа силовых электропроводок (20 часов)		
Тема 2.1. Способы прокладки кабелей внутри зданий	*Теоретическое обучение :* Классификация силовых кабелей (ВВГнг, КГ, провода ПуВ и ПуГВ). Технология открытой и скрытой прокладки. Монтаж кабельных трасс в металлических и пластиковых лотках, кабель-каналах, гофрированных и жестких трубах. Правила крепления и соблюдение радиусов изгиба.	*6*
	Самостоятельная работа студентов (2 часа): Изучение требований ПУЭ (Правил устройства электроустановок) к выбору способов прокладки кабелей в зависимости от горючести строительных материалов стен.	*2*

Тема 2.2. Расчет сечения жил по силе тока и мощности нагрузки	*Теоретическое обучение* Методика подбора сечения медных и алюминиевых жил кабелей по длительно допустимому току. Использование справочных таблиц ПУЭ. Учет коэффициентов совместной прокладки и температуры окружающей среды. Падение напряжения в длинных линиях.	*6*
	Самостоятельная работа студентов (2 часа): Выполнение расчетно-графического задания по выбору сечения кабелей для группы силовых потребителей (токарный и фрезерный станки).	*2*
	Лабораторные работы	
	Лабораторная работа №1 (2 часа) «Исследование переходного сопротивления контактов»: Измерение падения напряжения и расчет сопротивления на соединениях, выполненных скруткой, клеммами WAGO, винтовыми зажимами и опрессовкой гильзами под номинальной токовой нагрузкой. *Дидактическое оснащение:* Измерительный стенд, регулируемый источник тока, милливольтметр, технологические образцы контактов.	*2*
	Лабораторная работа №2 (2 часа) «Испытание изоляции силовых кабелей мегомметром»: Проверка диэлектрической прочности изоляции между жилами и на землю на отрезках кабеля. Освоение методики работы с мегомметром на напряжении 1000 В. Оценка результатов согласно нормам ПУЭ. *Дидактическое оснащение:* Мегомметр, образцы кабелей ВВГнг с искусственно нанесенными скрытыми повреждениями, бланки протоколов испытаний.	*2*
Раздел 3. Монтаж распределительных щитов и оборудования (26 часов)		
Тема 3.1. Комплектация и коммутация силовых шкафов (ВРУ)	*Теоретическое обучение):* Назначение вводно-распределительных устройств. Архитектура щитов: силовые шины (фазные, нулевая рабочая N, нулевая защитная PE). Правила пространственного размещения аппаратов на DIN-рейке. Технология жгутования и маркировки проводов внутри щита. Разделка ввода.	*8*
	Самостоятельная работа студентов (2 часа): Составление монтажного эскиза внутренней компоновки распределительного щита механического цеха на заданное количество модулей.	*2*
Тема 3.2. Аппараты защиты: подбор автоматических выключателей и УЗО	*Теоретическое обучение (4 часа):* Конструкция и принцип действия модульных автоматических выключателей (электромагнитный и тепловой расцепители). Время-токовые характеристики (B, C, D). Назначение и принцип работы устройств защитного отключения (УЗО) и дифференциальных автоматов. Селективность защиты.	*8*
	Самостоятельная работа студентов: Подбор номинальных токов защиты и типов время-токовых характеристик автоматов для линий с активной (освещение) и индуктивной (электродвигатель) нагрузкой.	*2*

	Лабораторные работы	
	Лабораторная работа №3 (2 часа) «Исследование теплового расцепителя автомата»: Экспериментальное снятие времени отключения автоматического выключателя при искусственно созданной токовой перегрузке (двух- и трехкратный номинальный ток). Проверка соответствия заводской время-токовой кривой. *Дидактическое оснащение:* Нагрузочный испытательный комплект, амперметр, электронный секундомер, автоматы с характеристикой B и C.	*2*
	Лабораторная работа №4 (2 часа) «Тестирование параметров срабатывания УЗО»: Измерение реального дифференциального тока утечки, вызывающего отключение аппарата, и фиксация времени его срабатывания. *Дидактическое оснащение:* Проверочный стенд, специализированный прибор для тестирования параметров УЗО, модули УЗО на 30 мА.	*2*
	Лабораторная работа №5 (2 часа) «Наладка схемы АВР (автоматического ввода резерва)»: Сборка и проверка логики работы схемы автоматического переключения потребителя с основного ввода на резервный генератор или вторую линию при имитации пропадания фазы. *Дидактическое оснащение:* Лабораторный стенд с реле контроля фаз, силовыми контакторами взаимной блокировки и световой индикацией.	*2*
Виды работ на производственную практику **Подготовительные и организационные работы** Инструктаж по охране труда, пожарной и промышленной безопасности непосредственно на строящемся или действующем объекте. Ознакомление с проектно-сметной документацией, чтение однолинейных схем, планов расположения электрооборудования и кабельных журналов. Подготовка рабочего места, подбор инструмента, приспособлений и проверка исправности средств индивидуальной защиты (СИЗ). Приемка, визуальный контроль качества и сортировка поступающих на объект электромонтажных материалов, кабелей и аппаратов защиты. **Монтаж кабельных несущих систем и трасс** Разметка трасс прокладки силовых кабелей внутри производственных, административных или жилых зданий. Установка конструкций для крепления лотков, кронштейнов и скоб на кирпичные, бетонные и металлические основания. Монтаж металлических (перфорированных, проволочных) и пластиковых лотков, металлических и ПВХ кабель-каналов. Прокладка жестких стальных, пластиковых и гофрированных труб для защиты скрытой и открытой электропроводки. Изготовление сквозных отверстий и проходов в стенах и перекрытиях для протяжки кабельных линий с последующей заделкой огнестойкими материалами. **Прокладка силовых кабелей и проводов** Раскатка силовых кабелей с барабанов, протяжка их по лоткам, кабельным эстакадам, внутри труб и кабель-каналов вручную или с использованием лебедок.		*72*

Крепление кабелей на горизонтальных и вертикальных участках трассы с соблюдением нормативных шагов и радиусов изгиба. Нарезка кабелей и проводов на технологические отрезки заданной длины в соответствии с монтажными схемами. Маркировка проложенных кабельных линий путем установки бирок на концах трассы, в местах прохода через стены и на поворотах. **Сборка и монтаж распределительных устройств** Установка и крепление корпусов вводно-распределительных устройств (ВРУ), главных распределительных щитов (ГРЩ), силовых шкафов и этажных щитков. Монтаж DIN-реек, перфорированных коробов, фазных и нулевых шин (N, PE) внутри корпусов распределительных щитов. Установка модульного оборудования: автоматических выключателей, УЗО, дифференциальных автоматов, контакторов и счетчиков электроэнергии. Ввод силовых кабелей в распределительные шкафы, разделка внешних оболочек и уплотнение мест ввода. Внутренняя коммутация (обвязка) щитового оборудования медным проводом (ПуГВ), жгутование проводки, установка наконечников и маркировочных кембриков. **Монтаж систем заземления и уравнивания потенциалов** Монтаж внутреннего контура заземления здания, прокладка стальной полосы или круглого провода по стенам помещений. Подключение корпусов силовых электроустановок, станков, технологического оборудования и металлических лотков к контуру заземления. Установка и подключение главной заземляющей шины (ГЗШ) и организация системы выравнивания потенциалов. **Пусконаладочные и испытательные работы** Визуальный контроль качества выполненного монтажа на соответствие требованиям Правил устройства электроустановок (ПУЭ). Проверка надежности затяжки винтовых, болтовых и клеммных контактных соединений в силовых шкафах. Проведение «холодного теста» — проверка непрерывности защитных проводников и прозвонка смонтированных силовых цепей мультиметром. Измерение сопротивления изоляции кабельных линий мегомметром на напряжение 1000 В с фиксацией результатов. Участие под руководством наставника в подаче пробного напряжения, тестировании аппаратов защиты и проверке работоспособности силовых сетей.	
	Аттестация по ПМ.05 Квалификационный экзамен	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Учебный кабинет, оснащенный оборудованием:
посадочные места по количеству обучающихся;
доска классная;
рабочее место преподавателя, оборудованное ПК с программным обеспечением
проектор,
ноутбук.

Лаборатории «Электрических машин и аппаратов», оснащенные оборудованием: 8 х Стационарное основание стенда для занятий по электротехнике, 1-одно стороннее, 8 х Тумбочка, мобильная 3 ящика, 8 х Набор инструментов, 8 х Лабораторные провода, 8 х Лабораторные провода, 8 х Безопасные перемычки, 8 х Блок розеток. А4, 16 х Мультиметр, 11 х Измерительная панель, 4 х Учебный комплект «Тормозное устройство с сервоприводом», 4 х Учебный комплект ТР 1211 Контакторные схемы управления, 4 х ПЧ Sinamics G120, 4 х Панель оператора для ПЧ, ,4 х ДПТ с параллельным возбуждением, 2 х Универсальная электрическая машина, 4 х Трехфазная асинхронная машина , 1 х Синхронная машина, 4 х Переключатель для двигателя, 4 х Регулируемый трансформатор, 4 х Нагрузочный резистор

Мастерские электромонтажные: электрических машины и аппараты, электромонтажный и электрослесарный инструмент, расходные материалы, измерительные приборы: мультиметры, мегаоометры.

Оснащение базы производственной практики ООО "Вторчермет НЛМК Урал, необходимой для реализации профессионального модуля.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Печатные издания

Нормативно-технические и правовые источники

- **Правила устройства электроустановок (ПУЭ).** Все действующие разделы шестого и седьмого изданий. – Новосибирск : Норматика, 2024. – 464 с. – ISBN 978-5-4374-1215-2. – Текст : непосредственный.
- **Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок** : утверждены Приказом Минтруда России от 15.12.2020 № 903н (с изменениями и дополнениями). – Москва : КноРус, 2023. – 96 с. – ISBN 978-5-406-11488-9. – Текст : непосредственный.
- **ГОСТ Р 50571.5.52–2011/МЭК 60364-5-52:2009.** Электроустановки низковольтные. Часть 5-52. Выбор и монтаж электрооборудования. Электропроводки : национальный стандарт Российской Федерации : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 13 декабря 2011 г. № 1442-ст. – Москва : Стандартинформ, 2012. – 54 с. – Текст : непосредственный.

Основная учебная литература

- **Акимова, Н. А.** Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования : учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / Н. А. Акимова, Н. Ф. Котеленец, Н. И. Сентюрихин ;

под ред. Н. Ф. Котеленца. – 14-е изд., стер. – Москва : Академия, 2022. – 304 с. – ISBN 978-5-00158-223-6. – Текст : непосредственный.
- **Кисаримов, Р. А.** Электромонтажные работы : справочник / Р. А. Кисаримов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Радио и связь, 2021. – 352 с. – ISBN 978-5-907312-14-1. – Текст : непосредственный.
- **Сибикин, Ю. Д.** Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий : учебник для профессионального образования / Ю. Д. Сибикин. – 9-е изд., стер. – Москва : Академия, 2021. – 432 с. – ISBN 978-5-4468-9534-1. – Текст : непосредственный.
- **Соколова, Е. И.** Электрическое и электромеханическое оборудование : общепромышленные устройства : учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / Е. И. Соколова. – 11-е изд., стер. – Москва : Академия, 2021. – 288 с. – ISBN 978-5-4468-9945-5. – Текст : непосредственный.

Дополнительная учебная литература и практикумы

- **Москаленко, В. В.** Справочник электромонтера : учебное пособие для учреждений среднего профессионального образования / В. В. Москаленко. – 10-е изд., стер. – Москва : Академия, 2020. – 368 с. – ISBN 978-5-4468-9214-2. – Текст : непосредственный.
- **Посадов, В. В.** Лабораторно-практические работы по электромонтажу и ремонту силового оборудования : учебное пособие для СПО / В. В. Посадов. – Санкт-Петербург : Лань, 2023. – 184 с. – ISBN 978-5-507-45890-4. – Текст : непосредственный.

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Электрические и электронные аппараты: учебное пособие / сост. Н.Ю. Сипайлова; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2023 г.
2. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. Приказ от 15 декабря 2020 года N 903н на 15 ноября 2018 года), вступает в силу с 1 января 2021 года и действует до 31 декабря 2025 года. [Электронный ресурс]// URL: https://docs.cntd.ru/document/420340832.
3. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (с изменениями на 13 сентября 2018 года). Министерство энергетики российской федерации. Приказ от 13 января 2003 года N 6 (с изменениями на 13 сентября 2018 года). [Электронный ресурс]// URL: https://docs.cntd.ru/document/420340832.
4. Электронная электротехническая библиотека
5. Блог "Интернет для электрика"
6. Интернет-журнал "Электрик Инфо"

3.2.3. Дополнительные источники*)*

1. В.И. Лачин. Электроника.- Ростов н/Д.: Феникс, 2022
2. Москаленко В.В. Электрический привод. – М.: Мастерство, 2023
3. Терехов. В.П. Системы управления электроприводами. – М.: Изд.центр Академия,2024
4. Шеховцов В.П. Расчет и проектирование схем электроснабжения. – М.: Форум, 2023
5. Соколова Е.М. Электрическое и электромеханическое оборудование. – М.: Мастерство, 2021
6. Правила устройства электроустановок. – СПб.: Деан,2022
7. Кнорринг Г.М. Справочная книга для проектирования электрического освещения. – Спб.: Энергоатомиздат, 2022

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, личностных результатов формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 5.1. Выполнять монтаж и ремонт силовых электропроводок, кабельных линий внутри зданий и сооружений.	**Точность геометрии и разметки:** Соответствие траектории прокладки кабельных линий проектной документации, соблюдение параллельности линий стенам, шагов крепления и нормативных радиусов изгиба кабелей. **Качество монтажа несущих конструкций:** Надежность фиксации металлических и пластиковых лотков, кабель-каналов, гофрированных и жестких труб на строительных основаниях, отсутствие люфтов. **Целостность материалов:** Полное сохранение целостности внешних защитных оболочек и внутренней изоляции жил кабелей (ВВГнг, ПуГВ) после их протяжки через трубы, лотки и проходы в стенах. **Соблюдение технологии разделки:** Правильность снятия покровов кабеля под заданный технологический размер, отсутствие надрезов и деформаций токоведущих медных и алюминиевых жил. **Правильность маркировки трассы:** Наличие, читаемость и корректность заполнения маркировочных бирок на концах кабельных линий, в местах их поворотов и проходов через перекрытия.	- результаты наблюдений за обучающимся на производственной практике; - оценка результативности работы обучающегося при выполнении индивидуальных заданий.
ПК 5.2. Производить сборку, установку и коммутацию вводно-распределительных устройств, силовых щитов и шкафов управления.	**Точность пространственного размещения:** Качество жесткого крепления корпусов щитов (ВРУ, ГРЩ) по уровню, правильность расстановки модульных аппаратов, DIN-реек и шин (N, PE) согласно монтажной схеме. **Эстетика и плотность жгутования:** Аккуратность укладки внутренних силовых проводов в перфорированные короба, формирование ровных жгутов,	- результаты наблюдений за обучающимся на производственной практике; - оценка результативности работы обучающегося при выполнении

	отсутствие пересечений и натяжения проводников. **Надежность контактных соединений:** Качество затяжки винтовых и болтовых клеммных зажимов, исключающее перегрев, искрение или дребезг контактов при эксплуатационных нагрузках. **Правильность оконцевания жил:** Точный подбор наконечников (НШВИ, ТМЛ) под сечение провода, глубина посадки жилы и плотность механической опрессовки кримпером. **Маркировка внутренних цепей:** Наличие и соответствие адресации маркировочных кембриков или колец на каждом проводе внутри щита согласно принципиальной схеме.	индивидуальных заданий.
ПК 5.3. Осуществлять проверку, регулировку и комплексное тестирование смонтированного силового электрооборудования.	**Соответствие смонтированной схемы оригиналу:** Абсолютная идентичность собранной физической силовой цепи и цепей автоматики (например, АВР) предоставленным проектным чертежам. **Грамотность проведения «холодного теста»:** Профессиональное выполнение предпусковой прозвонки цепей мультиметром, проверка непрерывности защитных проводников заземления. **Соблюдение методики инструментальных испытаний:** Корректность настройки и подключения мегомметра, соблюдение временных интервалов измерений и точность фиксации сопротивления изоляции. **Точность диагностики аппаратов защиты:** Правильность снятия время-токовых характеристик автоматических выключателей и измерения дифференциального тока утечки УЗО на испытательных стендах. **Функциональная работоспособность системы:** Успешный запуск электроустановки под напряжением, корректная отработка логики управления, отсутствие ложных срабатываний защиты.	- результаты наблюдений за обучающимся на производственной практике; - оценка результативности работы обучающегося при выполнении индивидуальных заданий.
ПК 5.4. Обеспечивать строгое соблюдение	**Комплектация и применение СИЗ:** Обоснованный выбор и правильное использование спецодежды, защитной	- результаты наблюдений за обучающимся на

требований охраны труда, электро- и пожарной безопасности при производстве электромонтажных работ.	каски, диэлектрических перчаток, ковриков и инструмента с изолирующими рукоятками. **Выполнение технических мероприятий:** Безукоризненное соблюдение алгоритма подготовки рабочего места (отключение коммутационных аппаратов, блокировка рукояток, проверка отсутствия напряжения, вывешивание плакатов). **Пожарная безопасность трасс:** Качественное выполнение огнестойкой заделки сквозных кабельных проходок через стены и перекрытия специальными составами и подушками. **Эргономика и порядок на рабочем месте:** Безопасное размещение ручного и электрифицированного инструмента на верстаке, своевременный сбор обрезков кабеля, отсутствие загромождения путей эвакуации.	производственной практике; - оценка результативности работы обучающегося при выполнении индивидуальных заданий.