

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

**краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Красноярский монтажный колледж»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.03 КОНТРОЛЬ И УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ
ПРОЦЕССАМИ**

Для специальности
13.02.03 Электрические станции, сети и системы

Форма обучения: очная

Год набора – 2024

Красноярск 2025

СОГЛАСОВАНО

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по учебно-
производственной работе

_____ А.О. Расташенов

Зам. директора по учебной работе

_____ С.Н. Коновалова

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО) 13.02.03 Электрические станции, сети и системы, утвержденного приказом утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 декабря 2017 г. № 1248 и примерной основной образовательной программы.

Разработчик рабочей программы профессионального модуля:

_____ Приходько П.В., преподаватель КГБПОУ «Красноярский монтажный колледж»

Рабочая программа рассмотрена на заседании предметной (цикловой) комиссии (ПЦК)
«МНиЭЭПиГЗ» и «ЭССиС»

«_____» _____ 20__ г.

Протокол № _____

Председатель ПЦК _____

Л.Н.Иванова

Эксперт от работодателя:

филиал ПАО
«МРСК Сибири-Красноярскэнерго»
(место работы)

Начальник службы подстанций
(занимаемая должность)

«_____» _____ 20__ г.

_____ М.А. Сюськин.
(подпись, инициалы, фамилия)

МП

Содержание

1. Общая характеристика рабочей программы профессионального модуля	4
2. Структура и содержание профессионального модуля	7
3. Условия реализации рабочей программы профессионального модуля	20
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля	23

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.03 КОНТРОЛЬ И УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ

1.1 Область применения программы

Программа профессионального модуля (далее рабочая программа) – является частью основной профессиональной образовательной программы, разработанной в соответствии с ФГОС СПО с учетом примерной основной образовательной программы по специальности 13.02.03 Электрические станции, сети и системы.

1.2 Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся осваивает основной вид деятельности (ОВД): ПМ.03 контроль и управление технологическими процессами и соответствующие ему общие, профессиональные и дополнительные профессиональные компетенции:

1.2.1 Перечень общих компетенций (ОК)

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 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранных языках.

1.2.2 Перечень профессиональных компетенций (ПК)

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 03	Контроль и управление технологическими процессами
ПК 3.1.	Контролировать и регулировать параметры производства электроэнергии
ПК 3.2.	Контролировать и регулировать параметры передачи электроэнергии
ПК 3.3.	Контролировать распределение электроэнергии и управлять им
ПК 3.4.	Оптимизировать технологические процессы в соответствии с нагрузкой на оборудование
ПК 3.5.	Определять технико-экономические показатели работы электрооборудования

1.2.3 Перечень дополнительных профессиональных компетенций

Код	Наименование профессиональных компетенций
ДПК 3.6	Регулировать параметры производства электроэнергии
ДПК 3.7	Регулировать параметры передачи электроэнергии
ДПК 3.8	Управлять распределением электроэнергии

1.2.4 В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт	ПО.01 - обслуживании систем контроля и управления производства; ПО.02 - передачи и распределения электроэнергии с применением аппаратно-программных средств и комплексов; ПО.03 - оценки параметров качества передаваемой электроэнергии; ПО.04 - регулировании напряжения на подстанциях; ПО.05 - соблюдения порядка выполнения оперативных переключений; ПО.06 - регулировании параметров работы электрооборудования; ПО.07 - расчете технико-экономических показателей; ПО.08 - снятии показаний счетчиков учета потребленной электроэнергии(согласно ТФ п.3.1.1 А/01.4 ПС 20.012); ПО.09 - ведении оперативно-технической документации(согласно ТФ п.3.1.1 А/01.4 ПС 20.012); ПО.10 - производстве оперативных переключений в электроустановках до 1000В(согласно ТФ п. 3.1.2 А/02.4 ПС 20.012).
Уметь	У.01 - включать и отключать системы контроля управления; У.02 - обслуживать и обеспечивать бесперебойную работу элементов систем контроля и управления, автоматических устройств регуляторов; У.03 - контролировать и корректировать параметры качества передаваемой электроэнергии; У.04 - осуществлять оперативное управление режимами передачи; У.05 - измерять нагрузки и напряжения в различных точках сети; У.06 - пользоваться средствами диспетчерского и технологического управления и системами контроля; У.07 - обеспечивать экономический режим работы электрооборудования; У.08 - определять показатели использования электрооборудования; У.09 - определять выработку электроэнергии; У.10 - определять экономичность работы электрооборудования; У.11 - применять современные средства связи; У.12 - контролировать состояние релейной защиты, электроавтоматики и сигнализации.
Знать	3.01 - принцип работы автоматических устройств управления и контроля; 3.02 - категории потребителей электроэнергии; 3.03 - технологический процесс производства электроэнергии; 3.04 - способы уменьшения потерь передаваемой электроэнергии; 3.05 - методы регулирования напряжения в узлах сети; 3.06 - допустимые пределы отклонения частоты и напряжения; 3.07 - инструкции по диспетчерскому управлению, ведению оперативных переговоров и записей; 3.08 - оперативные схемы сетей; 3.09 - параметры режимов работы электрооборудования; 3.10 - методы расчета технических и экономических показателей работы; 3.11 - оптимальное распределение заданных нагрузок между агрегатами; 3.12 - элементарные основы теплотехники; 3.13 -технологические схемы электростанции (согласно ТФ п.3.1.1 А/01.4 ПС 20.016); 3.14 - правила и алгоритмы производства оперативных переключений (согласно

	ТФ п. 3.1.2 А/02.4 ПС 20.012); 3.15 - производить оперативные переключения в распределительных устройствах (согласно ТФ п. 3.1.2 А/02.4 ПС 20.016); 3.16 - устройство и назначение средств измерений электрических параметров, выпрямителей переменного тока (согласно ТФ п. 3.1.2 А/02.4 ПС 20.016); 3.17 - назначение и технические характеристики основного электротехнического оборудования, допустимые отклонения параметров (согласно ТФ п. 3.1.2 А/02.4 ПС 20.016); 3.18 - назначение, принцип действия автоматических и регулирующих устройств, схемы релейной защиты, электроавтоматики, сигнализации, нормы проведения их проверок и испытаний (согласно ТФ п. 3.1.2 А/02.4 ПС 20.016).
--	--

1.3 Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля:

Всего часов – 485 ,

в том числе практическая подготовка - 288 часа.

Из них на освоение МДК – 313 часа, в том числе:

самостоятельная работа обучающегося – 10 часов.;

Практики: учебная – **72 часов**

производственная – **72 часа**

Промежуточная аттестация, квалификационный экзамен – **18 час**

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1 Структура профессионального модуля ПМ.03 Контроль и управление технологическими процессами

Коды компетенций: профессиональных, общих	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов <i>(макс. учебная нагрузка и практики)</i>	в т.ч. в форме практической подготовки, часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов) (МДК)				Практика		Промежуточная аттестация
				Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося	Учебная, часов	Производственная, часов	
				Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая проект (работа), часов				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК 3.1,ПК 3.2, ПК 3.3,ОК 1-11	Раздел 1. Измерение, контроль и регулирование параметров электрических станций, сетей и систем	102	48	98	48	-	4	-	-	-
ПК 3.1,ПК 3.2 ПК 3.3,ОК 1-11	МДК.03.02 Учет и реализация электрической энергии	102	48	98	48	-	4			-
ПК 3.2,ПК 3.3 ПК 3.4,ПК 3.5 ОК 1-11	Раздел 2. Выполнение электрических и экономических расчетов в энергосистемах	230	96	215	56	40	6	-	-	9
ПК 3.2,ПК 3.3 ПК 3.4,ПК 3.5 ОК 1-11	МДК 03.01 Автоматизированные системы управления в электроэнергосистемах	230	96	215	56	40	6			9
	Учебная практика	72	72					72		
	Производственная практика	72	72						72	
	Экзамен по модулю	9								9
	Всего:	485	288	313	104	40	10	72	72	18

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля ПМ.03 Контроль и управление технологическими процессами

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовой проект		Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч
1	2		3
МДК 03.01. Автоматизированные системы управления в электроэнергосистемах			230/56
2 курс 3 семестр			
Раздел 2. Выполнение электрических и экономических расчетов в энергосистемах			128/36
Тема 1.1 Схемы электрических сетей	Содержание учебного материала		14/2
	1	Общие понятия об электрических сетях. Классификация электрических сетей по роду тока, напряжению, конструктивному исполнению, электрической схеме, назначению и масштабам электроснабжения.	2
	2	Задачи и организация проектирования электрических сетей. Выбор номинального напряжения электрической сети. Требования, предъявляемые к схемам электрических сетей.	2
	3	Типы конфигурации электрических сетей и их применение. Схемы разомкнутых резервированных и нерезервированных распределительных сетей.	2
	4	Схемы кольцевых сетей. Сложнозамкнутые схемы. Особенности районных электрических сетей.	2
	5	Схемы электропередач переменным и постоянным током при сверхвысоких напряжениях.	2
	6	Категории потребителей по надёжности электроснабжения в соответствии с ПУЭ. Выбор схемы электрических сетей с учетом надежности электроснабжения потребителей.	2
	7	Практическое занятие № 1 Выбор схемы электрических сетей с учетом надежности электроснабжения потребителей.	2
Тема 1.2 Качество электрической энергии и его оценка	Содержание учебного материала		8/2
	8	Основные показатели качества электроэнергии. Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников и электрических аппаратов	2
	9	Отклонение частоты. Баланс активной мощности и его связь с частотой. Отклонение напряжения. Баланс реактивной мощности и его связь с напряжением.	2
	10	Допустимые отклонения частоты, напряжения, потери напряжения. Назначение системы контроля качества электроэнергии. Способы обеспечения допустимого режима напряжений у электроприёмников. Контроль качества энергии	2
	11	Практическое занятие № 2	2

		Расчет показателей качества электрической энергии.	
Тема 1.3 Оперативные переключения в схемах сетей	Содержание учебного материала		14/4
	12	Организация и порядок оперативных переключений. Схемы оперативных переключений. Бланки оперативных переключений	2
	13	Оперативные переключения при выводе в ремонт линий и трансформаторов	2
	14	Техника операций с коммутационными аппаратами. Последовательность основных операций.	2
	15	Перевод присоединений с одной системы шин на другую. Вывод в ремонт системы сборных шин.	2
	16	Переключения при выводе в ремонт выключателей и вводе их в работу после ремонта Переключения в схемах релейной защиты и автоматики.	2
	17	Практическое занятие № 3 Составление бланков переключений в электрических сетях	2
	18	Практическое занятие № 4 Составление бланков переключений в электрических сетях	2
Тема 1.4 Средства диспетчерского управления энергосистемой.	Содержание учебного материала		22/6
	19	Основные виды связи АСДУ. Организация каналов при передаче телемеханической информации.	2
	20	Структурная схема канала связи. Общие сведения о каналах связи по линиям электропередачи	2
	21	Элементы высокочастотной обработки и присоединения к линиям электропередачи.	2
	22	Высокочастотные заградители, конденсаторы связи, фильтры присоединения, высокочастотные кабели, их назначение и принципы действия.	2
	23	Структурная схема диспетчерского управления Единой энергетической системой (ЕЭС) РФ.	2
	24	Основные задачи диспетчерского управления.	2
	25	Информация, необходимая диспетчеру для управления энергосистемой. Структура АСДУ ЕЭС РФ	2
	26	Понятие об оперативном информационно-управляющем комплексе (ОИУК) как основе АСДУ.	2
	27	Практическое занятие № 5 Изучение схем телемеханики	2
	28	Практическое занятие № 6 Ознакомление со средствами диспетчерского и технологического управления на диспетчерском щите энергопредприятия.	2
	29	Практическое занятие № 7 Изучение схемы подстанции с установкой телемеханики	2
Тема 1.5 Автоматика электроэнергетических систем	Содержание учебного материала		26/8
	30	Основные понятия и определения теории автоматического управления и регулирования. Устройства автоматического управления: назначение, принцип построения структурной схемы, ее основные элементы.	2
	31	Классификация устройств автоматики Характеристики регулирования. Структурная схема системы автоматического управления.	2
	32	Структурная схема системы автоматического регулирования по отклонению регулируемой величины. Автоматическое повторное включение Классификация, назначение, область применения.	2
	33	Схема трехфазного АПВ однократного действия для линии с односторонним питанием. Особенности выполнения АПВ для линий с двухсторонним питанием.	2

	34	Особенности выполнения схем АПВ на телемеханизированных подстанциях. Особенности выполнения схем АПВ на воздушных выключателях	2
	35	Назначение, область применения устройств автоматического включения резерва. Требования, предъявляемые к устройствам АВР. Схемы АВР секционного выключателя, АВР трансформатора подстанции. Пусковые органы АВР.	2 2
	36	Назначение автоматического регулирования частоты в энергосистеме. Автоматическое регулирование перетоков мощности	2
	37	Назначение и основные принципы выполнения автоматической частотной разгрузки (АЧР). Категории и очереди АЧР.	2
	38	Автоматическое повторное включение после АЧР (ЧАПВ). Схемы АЧР и ЧАПВ.	2
	39	Практическое занятие № 8 Исследование схем системы автоматического управления.	2
	40	Практическое занятие № 9 Исследование схем автоматического ввода резерва.	2
	41	Практическое занятие № 10 Исследование схем автоматического повторного включения.	2
	42	Практическое занятие № 11 Исследование устройства автоматической частотной разгрузки.	2
	Тема 1.6 Вторичные цепи		19/8
	Содержание учебного материала		
	43	Организации токовых цепей и цепей напряжения Токовые цепи. Схемы подключения вторичных устройств. Цепи напряжения, контроль исправности вторичных цепей ТН.	2
	44	Постоянный и переменный оперативный ток Источники оперативного тока. Схемы распределения оперативного тока.	2
	45	Схемы измерительных трансформаторов в цепях контроля, управления, питания	2
	46	Управление электрическими аппаратами. Принципы управления электрическими аппаратами.	2
	47	Оперативные пункты управления. Ручное, дистанционное управление коммутационными аппаратами. Схемы управления.	2
	48	Сигнализация на электростанциях и подстанциях Виды сигнализации. Схемы аварийной предупредительной сигнализации	1
	49	Практическое занятие № 12 Выбор и проверка выключателей и разъединителей.	
	50	Практическое занятие № 13 Выбор и проверка измерительных трансформаторов напряжения.	
	51	Практическое занятие № 14 Выбор и проверка измерительных трансформаторов тока.	2
	52	Практическое занятие № 15 Изучение схем сигнализации	2

Тема 1.7 Определение электрических нагрузок станций и потребителей	Содержание учебного материала		8/2
	53	Основные определения и классификация графиков электрических нагрузок	2
	54	Суточные графики нагрузок потребителей электроэнергии, электрических подстанций и станций. График нагрузки энергосистем	2
	55	Распределение нагрузки между электростанциями различных типов. Годовой график нагрузки по продолжительности.	2
	56	Практическое занятие № 16 Построение годового графика продолжительности нагрузок и определение по графику технико-экономических показателей.	2
Тема 1.8 Выбор силовых трансформаторов на подстанциях и электростанциях	Содержание учебного материала		8/4
	57	Типы и виды трансформаторов устанавливаемых на подстанциях. Основные принципы выбора трансформатора. Выбор конструктивного исполнения трансформаторов. Выбор требуемого числа трансформаторов.	2
	58	Выбор номинальной мощности трансформаторов, номинальных напряжений и способа регулирования вторичного напряжения трансформатора. Выбор группы и схемы соединения обмоток трансформаторов. Выбор силовых масляных трансформаторов. Экономичный режим работы трансформаторов	2
	59	Практическое занятие № 17 Выбор типов и мощности силовых трансформаторов (автотрансформаторов) на ТЭС.	2
	60	Практическое занятие № 18 Выбор типов и мощности трансформаторов (автотрансформаторов) связи и трансформаторов собственных нужд на подстанции.	2
Промежуточная аттестация в форме экзамена			9
Раздел 2. Выполнение электрических и экономических расчетов в энергосистемах			102/20
2 курс 4 семестр			
Тема 2.3 Проводники, применяемые на электростанциях и в электрических сетях. Изоляторы.	Содержание учебного материала		10/4
	1	Режимы работы электротехнических устройств. Расчетные условия для выбора проводников и аппаратов по продолжительным режимам работы, определение расчетных токов. короны Выбор проводников по нагреву, экономической плотности тока. Общий принцип, общий критерий и общие условия выбора электрических аппаратов	2
	2	Типы проводников, применяемых на электростанциях и в электрических сетях. Ошиновка и сборные шины. Выбор жестких шин. Выбор гибких шин, проверка проводников по условиям Проверка проводников на термическую и электродинамическую стойкость.	2
	3	Назначение и типы проходных и опорных изоляторов для внутренней и наружной установки. Основные характеристики изоляторов. Выбор изоляторов. Назначение, типы, основные характеристики, выбор подвесных изоляторов. Комплектные пофазно-экранированные токопроводы, их конструкция и выбор.	2
	4	Практическое занятие № 1 Выбор и проверка жестких шин. Выбор проходных и опорных изоляторов для внутренней и наружной установки.	2
	5	Практическое занятие № 2	2

		Выбор и проверка гибких шин. Выбор подвесных изоляторов.	
Тема 2.5 Разработка и выбор схемы электрической сети	Содержание учебного материала		10/4
	6	Задачи и критерии проектирования при выборе схем. Принципы проектирования электрических сетей. Выбор электрических сетей по: напряжению, мощности, конфигурации.	2
	7	Схемы замещения и электрические параметры линий. Понятие узла комплексной нагрузки. Характеристики и параметры узлов нагрузок электрической сети. Представление нагрузок в расчетных схемах.	2
	8	Разработка схем местных и районных электрических сетей электроэнергетических систем. Выбор схем присоединения местных и районных подстанций в соответствии с рекомендациями проектных институтов.	2
	9	Практическое занятие № 3 Выбор схем сети и подстанции в соответствии с нормами технологического проектирования	2
	10	Практическое занятие № 4 Выбор схем сети и подстанции в соответствии с нормами технологического проектирования	2
Тема 2.6 Электрический расчет местных сетей	Содержание учебного материала		12/4
	11	Расчет местных сетей, особенности и задачи расчета. Принципы расчета. Допустимые потери напряжения в линиях местных сетей. Допущения, положенные в основу расчета местных сетей. Определения наибольшей потери напряжения.	2
	12	Частные случаи расчета местных сетей. Расчет нормативных и удельных нагрузок на провод участка местной электрической сети	2
	13	Расчет линий с равномерно распределенной нагрузкой. Расчет линий с одним потребителем в конце и с несколькими потребителями электроэнергии вдоль линии, определение потерь напряжения.	2
	14	Расчет режимов простых замкнутых сетей. Расчет линий с двухсторонним питанием. Частные случаи расчета простых замкнутых сетей. Расчет линий трехфазного тока с несколькими нагрузками.	2
	15	Практическое занятие № 5 Проверка сечения проводов и кабелей по допустимой потере напряжения в электрической разомкнутой сети	2
	16	Практическое занятие № 6 Расчет наибольшей потери напряжения в замкнутой местной сети в нормальном и послеаварийном режимах	2
Тема 2.7 Электрический расчет районных сетей	Содержание учебного материала		16/6
	17	Особенности расчета районных электрических сетей. Анализ различных режимов работы линии. Влияние ёмкостных токов на режимные параметры. Зависимость между напряжениями начала и конца звена электрической сети	2
	18	Расчет электрических линий с использованием векторных диаграмм напряжений и токов по П-образной схеме замещения в случае, когда нагрузка задана током. Расчет электрических линий с использованием П-образной схемы замещения в случае, когда нагрузка задана мощностью. Определение расчетных нагрузок ПС	2
	19	Расчет линий по схеме замещения с учетом трансформаторов. Выбор схемы замещения линии в зависимости от ее конструкции и номинального напряжения. Расчет электрической линии совместно с трансформаторами (автотрансформаторами). Выполнение расчета приведенной мощности трехобмоточного трансформатора.	2

	20	Расчет разомкнутых электрических сетей с несколькими нагрузками. Алгоритм расчета районной разомкнутой электрической сети. Распределение приведенных мощностей по линиям разомкнутой сети Расчет параметров линии Расчет потоков мощности по звеньям разомкнутой сети. Расчет напряжений в узлах электропередачи в различных режимах. Определение расчетных нагрузок ПС.	2
	21	Практическое занятие № 7 Расчет разомкнутой электрической сети по мощности и напряжению в различных режимах работы	
	22	Расчет замкнутых сетей. Распределение приведенных мощностей по линиям замкнутой сети. Определение параметров линии и расчетных нагрузок в узлах замкнутой сети. Распределение расчетных нагрузок по линии замкнутой сети Расчет потоков мощности по звеньям замкнутой сети	2
	23	Практическое занятие № 8 Расчет замкнутой районной сети в различных режимах.	2
	24	Практическое занятие № 9 Выбор рабочих коэффициентов трансформации на подстанции в различных режимах	2
Тема 2.8. Технико-экономические показатели работы электрооборудования электрических станций и сетей	Содержание учебного материала		8/2
	25	Производственная мощность станции. Расходные характеристики агрегатов. Распределение заданных нагрузок между агрегатами станций. Технико-экономические показатели использования оборудования.	2
	26	Капитальные вложения. Определение капитальных вложений в энергетические объекты по укрупненным показателям стоимости их отдельных элементов или по специально составленным сметам.	2
	27	Оценка эффективности капитальных вложений. Ежегодные издержки на реновацию и обслуживание.	2
	28	Практическое занятие № 10 Расчет стоимости потерь электроэнергии в линиях и в трансформаторах эффективности и срока окупаемости.	2
Курсовое проектирование	Содержание учебного материала		40
	29	Выдача заданий. Выбор схемы расчета и конфигурации схемы.	2
	30	Выбор главной схемы электрических соединений	2
	31	Выбор схемы собственных нужд	2
	32	Технико-экономический анализ вариантов схемы	2
	33	Составление схемы замещения	2
	34	Приведение параметров элементов схемы к базисным условиям	2
	35	Расчет токов k_3	2
	36	Расчет токов k_3	2
	37	Выбор электрических аппаратов силовой части.	2
	38	Выбор электрических аппаратов силовой части.	2
	39	Выбор электрических аппаратов низкого напряжения.	2
	40	Выбор измерительных трансформаторов тока и напряжения	2
	41	Выбор сборных шин и токоведущих частей	2
	42	Расчет грозозащиты	2
	43	Расчет защитного заземления	2
	44	Написание разделов введения, заключения, списка используемых источников	2

	45	Выполнение электрической схемы в AutoCad, Compas.	2
	46	Выполнение электрической схемы в AutoCad, Compas.	2
	47	Оформление проекта	2
	48	Сдача проекта	2
Примерная тематика курсового проекта (по выбору обучающегося) Разработка электрической части КЭС. Разработка электрической части ТЭЦ. Разработка электрической части подстанции Проектирование устройств автоматики подстанции			
Самостоятельная работа обучающегося			6
Примерная тематика при изучении раздела ПМ 03. Самостоятельное изучение заданных тем, составление конспектов, таблиц, вычерчивание схем: -графики нагрузок потребителей и электрической станции -понятие электродинамической и термической стойкости. Условия выбора проводников и аппаратов по электродинамической и термической стойкости;-достоинства и недостатки различных типов выключателей и разъединителей; -схемы соединения обмоток трансформаторов напряжения; -особенности расчета местной и районной электрических сетей; -показатели технического развития и организации производства, их расчет. нормы и нормативы, их классификация и порядок расчета.			
1 курс 2 семестр			
МДК 03.02. Учет и реализация электрической энергии			102/48
Раздел 1 Измерение, контроль и регулирование параметров электрических станций, сетей и систем			102/48
Тема 1.1. Типы электрических станций и их характеристики	Содержание учебного материала		2
	1	Структура энергетики. Основные понятия об энергосистеме и ее составляющих. Типы электрических станций (ГЭС, КЭС, ГАЭС, ТЭС, АЭС). Возобновляемые источники энергии. Элементы теории термодинамики.	2
Тема 1.2. Технологический процесс производства электроэнергии	Содержание учебного материала		16/6
	2	Технология получения электрической энергии на тепловой электрической станции, сжигающей органическое топливо. Упрощенные технологические схемы производства электрической энергии и структурные схемы ТЭС.	2
	3	Основное тепловое оборудование ТЭС. Компонировка главного корпуса и генеральный план ТЭС	2
	4	Газотурбинные и парогазовые установки (ГТУ и ПГУ). Теплоэлектроцентрали (ТЭЦ)	2
	5	Технология получения электрической энергии на АЭС, структурная схема АЭС	2
	6	Технология получения электрической энергии на ГЭС, структурная схема ГЭС Собственные нужды электростанций	2
	7	Практическое занятие № 1 Ознакомление с основным действующим теплосиловым оборудованием электростанции (ГРЭС). Ознакомление с топливным хозяйством электростанции (ГРЭС)	2
	8	Практическое занятие № 2 Ознакомление с газотурбинными и парогазовыми установками электростанции (ГРЭС)	2

	9	Практическое занятие № 3 Выделение производственных этапов выработки энергии по технологической схеме станции. Построение структурных схем различных электростанций	2
Тема 1.3. Электромеханические измерительные приборы	Содержание учебного материала		16/10
	10	Измерительные приборы с электромеханическим измерительным механизмом	2
	11	Измерительные механизмы, реагирующие на одну измеряемую величину. Измерительные механизмы, реагирующие на две и более измеряемые величины	2
	12	Практическое занятие № 4 Изучение комбинированных приборов для выполнения измерений.	2
	13	Измерительные преобразователи в цепях постоянного и переменного токов. Шунты, добавочные сопротивления. Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Расширение пределов измерений измерительных приборов	2
	14	Практическое занятие № 5 Расширение пределов измерения с помощью измерительных трансформаторов тока и напряжения	2
	15	Практическое занятие № 6 Измерение мощности в однофазной цепи с использованием измерительных трансформаторов.	2
	16	Практическое занятие № 7 Измерение коэффициента мощности $\cos\varphi$ при различных видах нагрузок	2
Тема 1.4. Контроль и измерения электрических параметров электроэнергетических систем	17	Практическое занятие № 8 Проверка вольтметра с электромеханическим измерительным механизмом методом сличения.	2
	Содержание учебного материала		26/14
	18	Аналоговые электронные измерительные приборы. Электронные вольтметры и омметры	2
	19	Практическое занятие № 9 Измерение электронным миллиомметром	2
	20	Цифровые измерительные приборы. Время-импульсные и частотно-импульсные измерительные приборы измерительные. Цифровые измерительные приборы поразрядного уравнивания (Кодоимпульсные). Электронно-лучевой осциллограф	2
	21	Практическое занятие № 10 Исследование электрических цепей с помощью электронного осциллографа.	2
	22	Методы измерения мощности, энергии, коэффициента мощности. Электронные счетчики электрической энергии. Счетчики с аналоговым преобразователем. Микропроцессорные счетчики	2
	23	Практическое занятие № 11 Измерение активной энергии трехфазной цепи	2
	24	Практическое занятие № 12 Измерение мощности в трехфазной цепи методом двух ваттметров	2
	25	Методы измерения силы тока, напряжения. Методы измерения сопротивления.	2
	26	Практическое занятие № 13 Измерение сопротивлений с помощью моста Р-329	2
	27	Понятие об информационной теории измерений. Структура информационно-измерительной системы.	2

	28	Интегрированные измерительные вычислительные и управляющие комплексы. Назначение и устройство интегрированных управляющих комплексов	2
	29	Практическое занятие № 14 Выбор цифрового мультиметра по метрологическим характеристикам	2
	30	Практическое занятие № 15 Измерение температуры с помощью платинового термометра сопротивлений серии ТПП	2
Тема 1.5 Устройство электрических сетей	Содержание учебного материала		8/2
	31	Электрические сети: общие понятия, требования, предъявляемые к ним в соответствии с ПУЭ и ГОСТ, классификация. Номинальные напряжения электрических сетей и их элементов в соответствии с ГОСТ.	
	32	Конструкция воздушных электрических линий (ВЭЛ): провода и тросы, изоляторы, линейная арматура, опоры и основания. Краткие сведения о сооружении ВЭЛ	2
	33	Общие сведения о конструкции кабельных линий. Конструкция силовых кабелей. Соединение и оконцевание кабелей	2
	34	Практическое занятие № 16 Определение элементов конструкции силовых и контрольных кабелей по образцам.	2
Тема 1.6 Параметры элементов электрических сетей	Содержание учебного материала		16/10
	35	Полные и упрощенные схемы замещения электрических линий местных и районных электрических сетей. Активные и индуктивные сопротивления проводов и кабелей. Активные и ёмкостные проводимости ВЭЛ и КЭЛ. Зарядные токи и мощности линии. Полные и упрощенные схемы замещения трансформаторов (автотрансформаторов). Активные и индуктивные сопротивления и проводимости трансформаторов (автотрансформаторов).	2
	36	Выбор сечений проводов и токоведущих жил кабелей по условию нагрева, по экономической плотности тока и экономическим токовым интервалам. Выбор сечений проводов и токоведущих жил кабелей по допустимой потере напряжения	2
	37	Методы определения потерь мощности и электроэнергии в электрических сетях. Пути снижения потерь передаваемой электроэнергии	2
	38	Практическое занятие № 17 Составление схем замещения электрических линий и расчет их параметров	2
	39	Практическое занятие № 18 Составление схем замещения трансформаторов (автотрансформаторов) и расчет их параметров	2
	40	Практическое занятие № 19 Расчет потерь мощности и электрической энергии в линиях электрической сети	2
	41	Практическое занятие № 20 Расчет потерь мощности в трансформаторах и автотрансформаторах.	2
	42	Практическое занятие № 21 Выбор сечения и числа кабелей для заданных условий их прокладки	2
Тема 1.7 Качество электрической энергии и его	Содержание учебного материала		4/2
	43	Основные положения государственного стандарта на качество электрической энергии. Показатели качества электрической энергии. Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников. Контроль качества	2

обеспечение		электрической энергии.	
	44	Практическое занятие № 22 Измерение показателей качества электрической энергии	2
Тема 1.8 Регулирование параметров электрических сетей	Содержание учебного материала		10/4
	45	Назначение, способы регулирования напряжения в электрических сетях. Регулирование напряжения на шинах электрических станций. Автоматическое гашение поля синхронных генераторов (АГП), назначение, схемы АГП.	2
	46	Назначение АРВ синхронных машин. Автоматическое регулирование возбуждения синхронных генераторов. Типы автоматических регуляторов возбуждения. (АРВ). Регулирование напряжения на подстанциях с помощью трансформаторов (автотрансформаторов), снабженных устройствами ПБВ и РПН. Автоматический регулятор напряжения трансформатора.	2
	47	Устройства для продольного и поперечного регулирования напряжения в электрической сети. Управление батареями конденсаторов.	2
	48	Практическое занятие № 23 Регулирование напряжения путем поперечной компенсации реактивной мощности с помощью конденсаторной батареи.	2
	49	Практическое занятие № 24 Дифференциальный зачет	2
Самостоятельная работа обучающегося			4
Примерная тематика при изучении раздела ПМ 03. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и нормативной литературы. Выполнение презентаций, индивидуальных заданий; Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, отчетов и подготовка к защите практических заданий. Самостоятельное изучение заданных тем, составление конспектов, вычерчивание схем: - схемы регулирования напряжения; - автоматический регулятор возбуждения сильного действия; - структурная схема диспетчерского управления энергосистемой; - первичные регуляторы скорости турбин; - вторичные регуляторы и характеристики регулирования частоты; - способы регулирования частоты в энергосистеме.			
Учебная практика Примерные виды работ: 1. Выявление неисправностей в работе электрооборудования: пусковой, электродвигателей; 2. Ремонт электрооборудования; 3. Определение порядка вывода и вывод в ремонт электрооборудования.			72/72
Промежуточная аттестация по учебной практике: дифференциальный зачет, 2 семестр			72/72
Производственная практика Примерные виды работ: 1. Выполнение отдельных работ в обеспечении установленного режима по напряжению, нагрузке, температуре и другим параметрам;			

2. Выполнение отдельных работ в режимных оперативных переключениях в электрических сетях	
3. Оценка параметров качества передаваемой электроэнергии	
4. Обслуживание элементов систем контроля и управления	
5. Выполнение отдельных работ в оперативном управлении режимами передачи электрической энергии	
Выполнение отдельных работ в выборе экономичного режима работы электрооборудования	
Промежуточная аттестация по производственной практике: дифференциальный зачет, 3 семестр	
Промежуточная аттестация по модулю в форме Экзамена по модулю	9
Всего	485

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Кабинет «Релейной защиты, автоматики электроэнергетических систем», оснащенный

- посадочными местами по количеству обучающихся;
- рабочим местом преподавателя;
- шкафами для хранения наглядных пособий и учебно-методического комплекса-комплектами учебно-наглядных пособий;
- комплектами учебно-методической документации, в печатном виде и на электронном носителе (учебники и учебные пособия, карточки-задания, комплекты тестовых заданий, методические рекомендации и разработки, учебными фильмами);
- наглядными пособиями, программами по специальности; комплектами учебно-методической документации; демонстрационными плакатами, раздаточным материалом.
- фрагменты или демоверсии производственных программ, обеспечивающих производственный процесс;

Технические средства обучения:

- персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением и выходом в Internet.;
- мультимедийный проектор с экраном;
- интерактивная доска;
- комплектом настольных планшетов для работы обучающихся, в количестве 10 шт;
- комплектом наглядных пособий;

Кабинет «Электротехники и электроники» оснащенный

- посадочными местами по количеству обучающихся;
- рабочим местом преподавателя;
- наглядными пособиями, программами по специальности; комплектами учебно-методической документации; демонстрационными плакатами, раздаточным материалом.

Лаборатории «Электротехники и электроники», «Электрических измерений в электрических цепях» и «Основ автоматики и элементов систем автоматического управления», оснащенные

- учебно-лабораторным стендом «Зарница» 1 комплект.
- действующими учебными стендами по электротехнике и электрическим измерениям;
- комплектом электроизмерительных приборов;
- комплектом учебно-наглядных пособий;
- комплект учебно-методической документации.

Мастерские:

- слесарно-механическая
- электротехническая
- монтажа, технического обслуживания и эксплуатации электрооборудования

Оснащение слесарно-механической мастерской:

- слесарные верстаки по количеству рабочих мест;
- станки различного назначения (вертикально-сверлильные, заточной, гильотинные ножницы, гильотина, труборез,;
- комплект слесарного ручного инструмента;
- комплекты основных слесарных инструментов и приспособлений;
- стеллажи для хранения материалов;
- средства индивидуальной защиты и спецодежда;

-наглядные пособия – образцы учебно-производственных работ, плакаты, стенды,

Оснащение электротехнической мастерской:

- рабочий пост (монтажные столы) из листового материала, дающего возможность многократной установки электрооборудования и кабеленесущих систем различного типа;
- щиты различного назначения;
- ручные электрифицированные инструменты;
- комплекты и наборы ручных инструментов электромонтажника;
- контрольно-измерительные приборы;
- контрольно измерительный инструмент;
- электродвигатели;
- осветительные устройства различного типа;
- установочные изделия и коммутационные аппараты;
- распределительные устройства;
- приборы и аппараты дистанционного, автоматического и телемеханического управления, регулирования и контроля;
- устройства сигнализации, релейной защиты и автоматики;
- источники оперативного тока.
- средства индивидуальной защиты (СИЗ);
- наглядные пособия – образцы учебно-производственных работ, плакаты, стенды, комплекты инструментов и приспособлений.

Оснащение мастерской монтажа, технического обслуживания и эксплуатации электрооборудования

- тележка диагностическая;
- контрольно-измерительные приборы;
- контрольно-измерительный инструмент;
- электродвигатели;
- средства индивидуальной защиты (СИЗ);
- наглядные пособия – образцы учебно-производственных работ, плакаты, стенды, комплекты инструментов и приспособлений.

3.2 Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Основные печатные издания

- 1 Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации – М.: Издательство «Омега-Л», 2020. –256 с.
2. Правила устройства электроустановок. – СПб.: Издательство ДЕАН, 2018. – 701 с.

3.2.2. Основные электронные издания

1. ГОСТ Р 54149-2010 Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения- URL: <http://gostrf.com/normadata/1/4293800/4293800558.htm>

3.2.3. Дополнительные источники

1. Ранев Г.Г., Сурогина В.А., Калашников В.И. Информационно-измерительная техника и электроника: учебник.- М.: Издательский центр «Академия», 2020. – 512 с.

2. Нормы технологического проектирования тепловых электрических станций и тепловых сетей: ВНТП-Т-88 Минэнерго, - М.: ЦНТП Ин-формэнерго, 2018. – 252 с.
3. Файбисовича Д.Л. Справочник по проектированию электрических сетей.- М.: ЭНАС, 2020. - 320 с.
4. Александровская А.Н., Автоматика: учебник - М.: Издательский центр «Академия», 2020. – 256 с.
5. Рожкова, Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций: Учебник для сред.проф.образования - М.: Издательский центр «Академия», 2020. – 448 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
ПК3.1. Контролировать и регулировать параметры производства электроэнергии.	-правильность выделения производственных этапов выработки энергии на станциях различного типа в соответствии с технологическим процессом; -точность проведения измерений электрических параметров на электростанции; - четкость изложения принципов действия устройств регулирования параметров на электростанции; - демонстрация навыков исследования различных автоматических устройств, применяемых на электростанциях; - выбор трансформаторов на электростанциях в соответствии с требованиями ГОСТ и Правил технической эксплуатации (ПТЭ); - оценка параметров качества вырабатываемой электроэнергии в соответствии с ГОСТ.	Экспертная оценка результатов теоретических знаний и практических умений; Контроль своевременности сдачи практических заданий, отчетов; Экспертное наблюдение при выполнении практических заданий; Сравнительная оценка результатов с требованиями нормативных документов и инструкций; <i>Текущий контроль</i> в форме: -защиты практических занятий; -устного опроса; -зачеты в процессе обучения и практики по разделу модуля; <i>Промежуточная аттестация:</i> -экзамен квалификационный по профессиональному модулю ПМ03.
ПК 3.2. Контролировать и регулировать параметры передачи электроэнергии.	- Определение элементов конструкции воздушной линии электропередач в соответствии с ГОСТами и Правилами устройства электроустановок (ПУЭ); - точность определения конструктивных элементов кабеля в соответствии с техническими условиями и ПУЭ; - определения параметров и потерь мощности в электрической сети в соответствии с алгоритмом; - демонстрация навыков оценки параметров качества передаваемой электроэнергии; - определение и оценка потерь напряжения в разомкнутых и замкнутых электрических сетях в соответствии с алгоритмом; - демонстрация навыков исследования автоматических устройств, применяемых в сетях; - выбор схем электрических сетей в соответствии с нормативными документами;	

	- точность измерений электрических параметров в электрических сетях; - обеспечение установленного режима работы сети по различным параметрам в соответствии с ПТЭ;	
ПК 3.3. Контролировать распределение электроэнергии и управлять им.	- Определение порядка действий при оперативных переключениях в схемах сетей в соответствии с типовыми бланками переключений; - демонстрация навыков выполнения оперативных переключений в электрических сетях; -изложение технологии диспетчерского управления в соответствии с ПТЭ; -выбор трансформаторов на подстанции в соответствии с требованиями ГОСТов и ПТЭ; -демонстрация навыков обслуживания систем контроля и управления	
ПК 3.4. Оптимизировать технологические процессы в соответствии с нагрузкой на оборудование.	-Расчет нагрузок на электрооборудование электростанций и подстанций в соответствии с Правилами устройства электроустановок (ПУЭ) и Нормами технологического проектирования (НТП); -выбор параметров электрооборудования, электрических аппаратов и проводников на электростанциях и подстанциях в соответствии с (ПУЭ); -оптимальный выбор варианта сети с учетом надежности электроснабжения.	
ПК 3.5. Определять технико-экономические показатели работы электрооборудования.	- Расчет технико-экономических показателей работы электрооборудования в соответствии с алгоритмом.	
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	- демонстрация умений распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; - демонстрация умений анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; - демонстрация умений определять этапы решения задачи; - демонстрация умений выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи	-интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы. -наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ на учебной практике. <i>Промежуточная аттестация:</i> экзамен квалификационный.

	и/или проблемы; - демонстрация умений составить план действия; определить необходимые ресурсы; - демонстрация умений владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; демонстрация умений реализовать составленный план; - демонстрация умений оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	
ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	- демонстрация умений определять задачи для поиска информации; - демонстрация умений определять необходимые источники информации; - демонстрация умений планировать процесс поиска; демонстрация умений структурировать получаемую информацию; - демонстрация умений выделять наиболее значимое в перечне информации; - демонстрация умений оценивать практическую значимость результатов поиска; - демонстрация умений оформлять результаты поиска информации; - демонстрация умений определять необходимые источники информации; - демонстрация умений планировать процесс поиска; - демонстрация умений структурировать получаемую информацию; демонстрация умений выделять наиболее значимое в перечне информации; - демонстрация умений оценивать практическую значимость результатов поиска; - демонстрация умений оформлять результаты поиска	
ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	- демонстрация умений организовывать работу коллектива и команды; демонстрация умений взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	- демонстрация умений содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	
ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	- демонстрация умений использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	
ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	- демонстрация умений пользоваться профессионально документацией на иностранных языках	

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ
краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Красноярский монтажный колледж»

**Фонд оценочных средств для текущего контроля и
промежуточной аттестации профессионального модуля**

**ПМ.03 КОНТРОЛЬ И УПРАВЛЕНИЕ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ**

Для специальности

13.02.03 Электрические станции, сети и системы

Год набора – 2024

Красноярск 2025

Общие положения

Результатом освоения профессионального модуля является готовность обучающегося к выполнению основного вида деятельности ПМ.03 Контроль и управление технологическими процессами

и соответствующих профессиональных компетенций и составляющих его профессиональных компетенций, общих компетенций, дополнительных профессиональных компетенций, формирующихся в процессе освоения ОПОП в целом.

Формой промежуточной аттестации по профессиональному модулю является экзамен по модулю

1 Формы аттестации

1.1 Формы текущей и промежуточной аттестации по профессиональному модулю

Наименование междисциплинарных курсов, практик	Формы аттестации	
	Текущий контроль	Промежуточная аттестация (курс/семестр)
МДК 03.01. Автоматизированные системы управления в электроэнергосистемах	Оценка выполнения и защиты практических заданий, устных опросов, тестирования.	Экзамен (2/3)
МДК 03.02. Учет и реализация электрической энергии	Оценка выполнения и защиты практических заданий, устных опросов, тестирования.	Дифференцированный зачет (1/2)
УП.03.01 Учебная практика	Наблюдение и оценка деятельности обучающихся в ходе учебной практики.	Дифференцированный зачет (1/2)
ПП.03.01 Производственная практика	Наблюдение и оценка деятельности обучающихся в ходе производственной практики.	Дифференцированный зачет (2/3)
ПМ.03 ЭК		Экзамен по модулю (2/4)

1.2 Текущий контроль

1.2.1 Текущий контроль МДК 03.01. Автоматизированные системы управления в электроэнергосистемах

Задания на практических занятиях

Пример задания:

Практическое занятие № 2 Составление несложных схем включения ламп

Цель: Научиться читать и составлять схемы на примерах.

Заданы :

1. Схемы включения ламп: образец и элементы схемы.
2. Технологическая карта-инструкция

Порядок чтения электрических схем

На выбранной схеме читают все надписи.

При чтении экспликации обязательно находят на схеме аппараты, в ней перечисленные.

При чтении спецификации сопоставляют их с экспликациями.

При чтении чертежей, отражающих электропитание, электрическую защиту, управление, сигнализацию и т. п.:

- 1) определяют источники электропитания, род тока, величину напряжения и т. п. Если источников несколько или применено несколько напряжений, то уясняют, чем это вызвано,
- 2) расчлняют схему на простые цепи и, рассматривая их сочетание, устанавливают условия действия. Рассматривать всегда начинают с того аппарата, который нас в данном случае интересует.
- 3) строят диаграммы взаимодействия, выясняя с их помощью: последовательность работы во времени, согласованность времени действия аппаратов в пределах данного устройства, согласованность времени действия совместно действующих устройств, последствия перерыва электропитания. Для этого поочередно, предполагая отключенными выключатели и автоматы электропитания (предохранители перегоревшие), оценивают возможные последствия, возможность выхода устройства в рабочее положение из любого состояния, в котором оно могло оказаться, например после ревизии,
- 4) оценивают последствия вероятных неисправностей: замыкание контактов поочередно по одному, нарушения изоляции относительно земли поочередно для каждого участка,
- 5) нарушения изоляции между проводами воздушных линий, выходящих за пределы помещений и т. п.,
- 5) проверяют схему на отсутствие ложных цепей,
- 6) оценивают надежность электропитания и режим работы оборудования,
- 7) проверяют выполнение мер, обеспечивающих безопасность при условии организации работ, обусловленных действующими правилами ([ПУЭ](#), [СНиП](#) и т. п.).

1.2.2 Текущий контроль МДК 03.02. Учет и реализация электрической энергии

Задания на практических занятиях

Пример задания:

Практическое занятие № 14. Принципиальные схемы автоматического включения резерва (АВР).

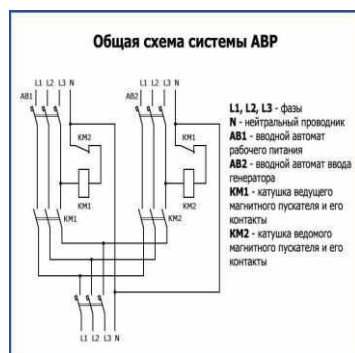
Заданы методические указания по выполнению практических работ; информационно-справочный материал к практическим работам; варианты схем для реализации АВР с описанием; карточки с индивидуальным заданием

Требуется:

- 1) Изучить типовые схемы АВР, заполнить таблицу

№п/п	Название типовой схемы	Ее описание
------	------------------------	-------------

- 2) Описать работу схемы АВР (по вариантам), заполнить таблицу



примеры вариантов



№п/п	Элемент	Назначение

3) Ответы на контрольные вопросы.

Устный опрос:

Примерные вопросы:

- 1 Что такое АВР?
- 2 Требования предъявляемые к АВР?
- 3 В каких системах используют схемы АВР?
- 4 Принципы работы АВР

Критерии оценивания работы:

Оценка «5» ставится, если обучающийся ответил на все вопросы верно

Оценка «4» ставится, если обучающийся ответил на более 3/4 вопросов правильно.

Оценка «3» ставится, если обучающийся ответил на более половины и менее 3/4 вопросов правильно.

Оценка «2» ставится, если обучающийся ответил на менее, чем на половину вопросов верно.

2. Промежуточная аттестация

2.2 Оценка освоения теоретического курса профессионального модуля ПМ.03 контроль и управление технологическими процессами

2.2.1 Промежуточная аттестация МДК 03.02. Учет и реализация электрической энергии.

1. Выберите кабель с бумажной изоляцией

- 1) ААПл; 2) АНРГ; 3) ААШВ; 4) АВВГ

2. Провода, какой марки используют для проводки в трубах

- 1) АППВС; 2) АПРТО; 3) ПРКС; 4) АВТ

3. К дополнительным средствам защиты от поражения электрическим током в электроустановках до 1000В относятся

- 1) Диэлектрические перчатки 2) Диэлектрические галоши
- 3) Указатели напряжения 4) Инструмент с изолирующими рукоятками

4. На каких проводах ставятся предохранители в осветительных установках

- 1) Фазном; 2) Нулевом; 3) Нейтральном; 4) Защитном

5. Минимальное допустимое сечение алюминиевых проводов для силовых и осветительных установок должно быть

- 1) 0,75 ; 2) 1,0 ; 3) 1,5; 4) 2,5 мм²

7. Качество освещения после монтажа оценивается

- 1) Яркостью 2) Освещенностью 3) Силой света 4) Световым потоком.

8. Высота установки штепсельных розеток в помещениях должно быть

- 1) 0,4; 2) 0,5; 3) 0,6 4) 0,8 м

9. Электрический ток измеряется:

1) вольтметром ,включаемым параллельно 2) амперметром, который включается последовательно 3) трансформатором тока 4) измерительным трансформатором

11. Назначение трансформатора тока:

1) преобразование силовой нагрузки 2) подключение токовых цепей КИП, РЗ и А
3) подключение цепей напряжения измерительных приборов 4) изменение точности измерения

15. Укажите правильную последовательность выполнения технических мероприятий при производстве работ в электроустановках:

1)отключение, навешивание плакатов, проверка напряжения, наложения заземления
2)отключение, установка заземления, проверка напряжения, навешивание плакатов
3)отключение, навешивание плакатов, установка заземления, проверка напряжения
4)проверка заземления, отключение, установка заземления, навешивание плакатов

16. Плакат для работ в электроустановках «Заземлено» является:

1) Предписывающим 2) Запрещающим 3) Указательным 4) Предупреждающим
20. Выберите пресс клещи для соединения и оконцевания жил сечением 16-50 мм²

1)ПК-1; 2) ПК-2; 3) ПК-3; 4) ПК-2М

22. Минимальное допустимое сечение медных проводов для осветительных установок

1) 0,5 ; 2) 0,75; 3) 1,5; 4) 2,5мм² .

23. Высота установки выключателей для освещения

1) 0,8; 2) 1,0; 3) 1,3; 4) 1,5м.

Критерии оценки тестового задания:

Примерные критерии оценки за тест, состоящий из пятнадцати заданий.

Время выполнения работы: 15-20 мин.

Оценка «отлично» – 15-14 правильных ответов;

Оценка «хорошо» – 13-10 правильных ответов;

Оценка «удовлетворительно» – 9-7 правильных ответов;

Оценка «неудовлетворительно» – менее 6 правильных ответов.

2.3 Промежуточная аттестация по производственной практике

2.3.1 Общие положения

Целью оценки по производственной практике является оценивание:

1) профессиональных, общих, компетенций;
2) практического опыта и умений.

Оценка по производственной практике выставляется на основании данных аттестационного листа (характеристики профессиональной деятельности обучающегося на практике) с указанием видов работ, выполненных обучающимся во время практики, их объема, качества выполнения в соответствии с технологией и (или) требованиями организации, в которой проходила практика.

Критерии оценки:

Примерные критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется, если освоены все компетенции, предусмотренные рабочей программой, оценка деятельности, активности и самостоятельности обучающегося во время прохождения практики в характеристике с места ее прохождения «отлично», оценка в аттестационном листе «отлично» или «хорошо». Общая оценка по производственной практике определяется как среднее арифметическое из оценки в аттестационном листе и оценки за отчет с округлением в пользу обучающегося.

Оценка «хорошо» выставляется, если освоены все общие и профессиональные компетенции, оценка практических результатов прохождения производственной практики от руководителя с места ее прохождения в аттестационном листе «хорошо», оценка деятельности, активности и самостоятельности обучающегося во время прохождения практики в характеристике с места ее прохождения «хорошо».

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если освоены не все общие и профессиональные компетенции, оценка практических результатов прохождения производственной практики от руководителя с места ее прохождения в аттестационном листе «удовлетворительно», оценка деятельности, активности и самостоятельности обучающегося во время прохождения практики в характеристике с места ее прохождения «удовлетворительно».

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если не освоены общие и профессиональные компетенции, оценка практических результатов прохождения производственной практики от руководителя с места ее прохождения в аттестационном листе «неудовлетворительно».

2.3.2 Виды работ практики и проверяемые результаты обучения по профессиональному модулю:

Учебная практика:

Виды работ	Проверяемые результаты 1 код ПК, ОК, 2 практический опыт, умения
1. Измерение сопротивления изоляции	1) ОК1-05, ОК 08, ПК 3.1-3.2 2) Иметь практический опыт в: измерение сопротивления всех видов изоляции; Уметь: проводить измерение сопротивления изоляции специальным измерительным прибором ...
2. Подключение электрооборудования	1) ОК1-05, ОК 08, ПК 3.1-3.2 2) Иметь практический опыт в: подключение простого электрооборудования; Уметь: проводить подключение электрооборудования со всеми мерами безопасности.

Производственная практика:

Виды работ	Проверяемые результаты 1 код ПК, ОК, 2 практический опыт, умения
1. Сборка элементов систем контроля и управления .	1) ОК1-05, ОК 08 ПК 3.1-3.2 2) Иметь практический опыт в: организации и выполнения работ по сборки элементов систем контроля и управления. Уметь: контролировать последовательность сборки элементов систем контроля и управления.
2. Разборка элементов систем контроля и управления.	1) ОК1-05, ОК 08, ПК 3.2-3.3 2) Иметь практический опыт в: организации и выполнения работ по разборки элементов систем контроля и управления. Уметь: контролировать последовательность разборки элементов систем контроля и управления.

2.3.3 Форма аттестационного листа (в том числе характеристика профессиональной деятельности обучающегося во время учебной / производственной практики) приведена в методических указаниях.

3 Промежуточная аттестация по модулю:

Условием допуска к экзамену по модулю является положительная аттестация по МДК, учебной практике и производственной практике.

3.1 Результаты освоения модуля

3.1.1 Профессиональные, общие и дополнительные профессиональные компетенции

В результате контроля и оценки по профессиональному модулю осуществляется комплексная проверка следующих общих, профессиональных и дополнительных профессиональных компетенций:

ПК3.1. Контролировать и регулировать параметры производства электроэнергии.	-правильность выделения производственных этапов выработки энергии на станциях различного типа в соответствии с технологическим процессом; -точность проведения измерений электрических параметров на электростанции; - четкость изложения принципов действия устройств регулирования параметров на электростанции; - демонстрация навыков исследования различных автоматических устройств, применяемых на электростанциях; - выбор трансформаторов на электростанциях в соответствии с требованиями ГОСТ и Правил технической эксплуатации (ПТЭ); - оценка параметров качества вырабатываемой электроэнергии в соответствии с ГОСТ.
ПК 3.2. Контролировать и регулировать параметры передачи электроэнергии.	- Определение элементов конструкции воздушной линии электропередач в соответствии с ГОСТами и Правилами устройства электроустановок (ПУЭ); - точность определения конструктивных элементов кабеля в соответствии с техническими условиями и ПУЭ; - определения параметров и потерь мощности в электрической сети в соответствии с алгоритмом; - демонстрация навыков оценки параметров качества передаваемой электроэнергии; - определение и оценка потерь напряжения в разомкнутых и замкнутых электрических сетях в соответствии с алгоритмом; - демонстрация навыков исследования автоматических устройств, применяемых в сетях; - выбор схем электрических сетей в соответствии с нормативными документами; - точность измерений электрических параметров в электрических сетях; - обеспечение установленного режима работы сети по различным параметрам в соответствии с ПТЭ;
ПК 3.3. Контролировать распределение электроэнергии и управлять им.	- Определение порядка действий при оперативных переключениях в схемах сетей в соответствии с типовыми бланками переключений; - демонстрация навыков выполнения оперативных переключений в электрических сетях; -изложение технологии диспетчерского управления в соответствии с ПТЭ; -выбор трансформаторов на подстанции в соответствии с требованиями ГОСТов и ПТЭ; -демонстрация навыков обслуживания систем контроля и управления

ПК 3.4. Оптимизировать технологические процессы в соответствии с нагрузкой на оборудование. электроприводов	Расчет нагрузок на электрооборудование электростанций и подстанций в соответствии с Правилами устройства электроустановок (ПУЭ) и Нормами технологического проектирования (НТП); -выбор параметров электрооборудования, электрических аппаратов и проводников на электростанциях и подстанциях в соответствии с (ПУЭ); -оптимальный выбор варианта сети с учетом надежности электроснабжения.
ПК 3.5. Определять технико-экономические показатели работы электрооборудования.	Расчет технико-экономических показателей работы электрооборудования в соответствии с алгоритмом.
Общие компетенции	Показатели оценки результата
ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	-демонстрация умений распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; -демонстрация умений анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; -демонстрация умений определять этапы решения задачи; -демонстрация умений выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; -демонстрация умений составить план действия; определить необходимые ресурсы; -демонстрация умений владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; демонстрация умений реализовать составленный план; -демонстрация умений оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)
ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	-демонстрация умений использования различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач. -демонстрация умений использования нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности при оформлении технической документации; -демонстрация применения современной научной профессиональной терминологии;
ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.	-демонстрация умений определять задачи для поиска информации; -демонстрация умений определять необходимые источники информации; -демонстрация умений планировать процесс поиска; -демонстрация умений структурировать получаемую информацию; -демонстрация умений выделять наиболее значимое в перечне информации; -демонстрация умений оценивать практическую значимость результатов поиска; -демонстрация умений оформлять результаты поиска информации; -демонстрация умений определять необходимые источники информации; -демонстрация умений планировать процесс поиска; демонстрация умений структурировать получаемую информацию; -демонстрация умений выделять наиболее значимое в перечне информации; -демонстрация умений оценивать практическую значимость результатов поиска; -демонстрация умений оформлять результаты поиска

ОК 4. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	-демонстрация умений организовывать работу коллектива и команды; -демонстрация умений работы членов команды (подчиненных)
ОК 8. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.	-демонстрация умений понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на профессиональные, понимать тексты на профессиональные темы; -демонстрация умений участия в диалогах на профессиональные темы; -демонстрация умений строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; -демонстрация умений кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); -демонстрация умений писать простые связные сообщения на интересующие профессиональные темы

3.1.2 Список вопросов/практикоориентированных заданий:

1. Организация электроснабжения. Основные сведения об установках, передающих распределяющих и потребляющих электроэнергию.
2. Классификация и назначение электромонтажных материалов и изделий.
3. Разделка кабеля. Виды, устройство и классификация кабеля.
4. Разделка проводов и шнуров. Виды, устройство и классификация проводов и шнуров.
5. Монтажные и электроустановочные изделия и детали.
6. Механизмы и инструменты для пробивных и крепежных работ.
7. Инструменты и механизмы для соединения и оконцовки кабелей.
8. Осветительные электроустановки.
9. Источники света. Классификация и назначение. Способы применения. Срок службы тепловых и газоразрядных ламп.
10. Устройства для присоединения осветительных электроустановок.
11. Схема подключения лампы накаливания. Принцип действия схемы.
12. Схему подключения стартерного включения люминисцентной лампы. Принцип действия схемы.
13. Схемы питания и распределительные устройства осветительных электроустановок.
14. Общие сведения устройств защитного заземления.
15. Наружный контур заземления и его монтаж.
16. Монтаж внутренней заземляющей сети.
17. Требования ПУЭ к заземлению электроустановок.
18. Монтаж светильников и приборов осветительных электроустановок.
19. Монтаж пускорегулирующих аппаратов.
20. Установка выключателей, переключателей, штепсельных розеток, звонков и счетчиков.
21. Монтаж распределительных устройств
22. Зануление и заземление осветительных электроустановок.
23. Организация монтажа электропроводок.
24. Разметка трасс и мест установки крепежных деталей при монтаже электропроводки.
25. Пробивные работы при установке крепежных деталей при монтаже электропроводки.
26. Крепежные работы применяемые при монтаже электропроводки.
27. Технология разделки проводов и кабелей.
28. Соединение и оконцовка проводов и кабелей.
29. Контроль качества контактных соединений проводов и кабелей.
30. Пайка. Виды и назначение припоя и флюсов. Выполнение каких требований необходимо обеспечить при выполнении пайки.
31. Классификация электропроводок.
32. Монтаж открытых беструбных электропроводок.
33. Монтаж открытой электропроводки проложенной в трубах.

34. Монтаж открытой электропроводки из защищенных кабелей и трубчатых проводов.
35. Монтаж тросовых электропроводок.
36. Монтаж электропроводок на лотках и в коробах.
37. Монтаж скрытой электропроводки.
38. Классификация и устройство шинопроводов.
39. Назначение и конструкция магистральных шинопроводов.
40. Назначение и конструкция распределительных шинопроводов.
41. Назначение и конструкция осветительных шинопроводов.
42. Назначение и конструкция троллейных шинопроводов.
43. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность проведения работ в электроустановках.
44. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность проведения работ в электроустановках со снятием напряжения.

Контрольно-оценочные материалы для экзамена (квалификационного)

Задание: Задание состоит из 2 этапов:

1 этап – подготовительный:

1. Прочитайте предложенное задание;
2. Ознакомьтесь с предложенной электрической схемой/чертежом/макетом/образцом
3. Подберите оборудование и инструменты для выполнения задания
4. Организуйте рабочее место в соответствии с правилами техники безопасности
5. Подготовьте рабочую зону в присутствии членов экзаменационной комиссии
6. Приготовьте материалы для монтажа.

Максимальное время выполнения – 20 мин.

2 этап – выполнение монтажа/осмотра/ремонта:

1. Выполните осмотр/диагностику предложенного узла электрооборудования (если таковые имеются)
2. По результатам проведения осмотра/диагностики заполните акт о неисправности оборудования
3. Определите причину неисправности и устраните ее, соблюдая технологическую последовательность
4. Вы можете воспользоваться технологической картой (эскизом, схемой) по монтажу узла (прибора, устройства);
5. Проверьте качество выполненной работы, используя контрольно-измерительный инструмент.
6. Устраните дефекты (если таковые имеются).
7. При выполнении задания соблюдайте технику безопасности.

Максимальное время выполнения задания – 1 час 40 мин.

Примеры контрольных заданий

Задание для экзаменуемого. Вариант № 1

Задание 1

Текст задания:

1. Дайте определение, что такое плановый осмотр электрооборудования.
2. Укажите порядок действий при проведении планового осмотра осветительной электроустановки
3. Перечислите порядок определения неисправности люминесцентных светильников и способ устранения неисправности

Задание 2

Собрать схему

Задание для экзаменуемого. Вариант № 6

Задание 1

Текст задания:

1. Перечислите показатели технического уровня эксплуатации слаботочных систем объектов жилищно-коммунального хозяйства

2. Эксплуатационная техническая документация, виды и основное содержание
3. Опишите последовательность проведения планового осмотра системы освещения

Задание 2

Рассчитать и выбрать кабель

Задание для экзаменуемого. Вариант № 23

Задание 1

Текст задания:

1. Инструмент при проведении работ по монтажу слаботочных систем
2. Требования готовности к проведению испытания электротехнического оборудования и электропроводок
3. Перечислить порядок испытания люминесцентных ламп после ремонта монтажа электроустановочных изделий и осветительных приборов

Задание 2

Провести дефектацию

Задание для экзаменуемого. Вариант № 25

Задание 1

Текст задания:

1. Правила рациональной эксплуатации слаботочных систем объектов жилищно-коммунального хозяйства
2. Сущность, назначение и содержание ремонта отдельных узлов слаботочных систем объектов жилищно-коммунального хозяйства
3. Перечислить порядок проведения ремонта люминесцентной лампы

Задание 2

Выполнить измерение

Примерный комплект экзаменационных заданий.

Вариант № 1

Задание: Определите и устраните неисправности предложенного измерительного прибора визуально и инструментально;

Вариант № 2

Задание: Опишите последовательность проведения планового осмотра силового трансформатора. По представленному узлу определите и устраните неисправность;

Вариант №3

Задание: Опишите последовательность проведения планового осмотра электропривода. По представленному узлу определите и устраните неисправность;

Вариант №4

Задание: Опишите последовательность проведения планового осмотра системы освещения. По представленному светильнику определите и устраните неисправность;

Вариант №5

Задание: Опишите последовательность проведения планового осмотра осветительной системы. По представленному ЩО (или узлу ЩО) определите и устраните неисправность;

Вариант №6

Задание: Выполните проверку соответствия электрооборудования с принципиальной (электрической) схемой. Внесите необходимые изменения в схему;

Вариант №7

Задание: Выполните монтаж электрооборудования по предложенной схеме;

Вариант №8

Задание: Выполните электрическую схему системы освещения мастерской/кабинета с учетом коммутационных приборов и розеточной группы. Составьте план осмотра и обслуживания;

Вариант №9

Задание: Выполните измерение напряжения в точках ввода и вывода электрических щитов с применением средств измерения;

Вариант №10

Задание: Используя макет, определите состояние и целостность электропроводки и устраните выявленные неисправности;

Вариант №11

Задание: Используя макет, определите состояние и целостность коммутирующих устройств и розеток, устраните выявленные неисправности;

Вариант №12

Задание: Выполните монтаж электропривода;

Вариант №13

Задание: Выполните монтаж светильника;

Вариант №14

Задание: Выполните профилактические работы для обеспечения эффективной работы электродвигателя;

Вариант №15

Задание: Выполните профилактические работы для обеспечения эффективной работы трансформатора

Коновалова
Светлана
Николаевна

Подписано цифровой подписью:
Коновалова Светлана Николаевна
Дата: 2026.01.14 16:25:12 +07'00'

