	Министерство образования и науки Республики Бурятия
	ГБПОУ «Гусиноозерский энергетический техникум»
	Рабочая программа
	2.5. Учебный процесс
СК-УПД-РП-2.5.-23	Рабочая программа ПМ 03 Контроль и управление технологическими процессами по специальности 13.02.03 Электрические станции, сети и системы

Рассмотрено на заседании ПЦК
УГС 13.00.00 Электро-теплоэнергетика
Протокол №___
«____» _____ 2023г.
_____ Т.Н. Репина

Утверждено
Методическим советом
ГБПОУ «ГЭТ»
_____ _____
подпись И.О.Фамилия
Протокол № _____
от «___» _____ 2023_г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ 03 КОНТРОЛЬ И УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ
(для квалификаций техник-электрик)

Гусиноозерск, 2023г.

Разработчик преподаватель		Жарова Ю.Л.
Проверил зав. отделением		Еремина Л.А.
Согласовал: зав. методкабинетом		Ульянова С.А.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГСО) и программы профессионального модуля по подготовке специалистов среднего звена (ППССЗ). ПМ 03 Контроль и управление технологическими процессами

Организация-разработчик: ГБПОУ «Гусиноозерский энергетический техникум»

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	18
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	21
6. РЕГИСТРАЦИЯ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ	22

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
«ПМ.03 Контроль и управление технологическими процессами»

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности Контроль и управление технологическими процессами и соответствующие ему общие компетенции, и профессиональные компетенции:

1.1.1. 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 04.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учётом 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 иностранном языках

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	**Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций**
ВД 3	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

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт в:	- обслуживании систем контроля и управления производства; - передачи и распределения электроэнергии с применением аппаратно-программных средств и комплексов; - оценки параметров качества передаваемой электроэнергии; - регулировании напряжения на подстанциях; - соблюдении порядка выполнения оперативных переключений; - регулировании параметров работы электрооборудования; - расчете технико-экономических показателей
Уметь:	- включать и отключать системы контроля управления; - обслуживать и обеспечивать бесперебойную работу элементов систем контроля и управления, автоматических устройств

	регуляторов; - контролировать и корректировать параметры качества передаваемой электроэнергии; - осуществлять оперативное управление режимами передачи; - измерять нагрузки и напряжения в различных точках сети; - пользоваться средствами диспетчерского и технологического управления и системами контроля; - обеспечивать экономический режим работы электрооборудования; - определять показатели использования электрооборудования; - определять выработку электроэнергии; - определять экономичность работы электрообрудования; - применять современные средства связи; - контролировать состояние релейной защиты, электроавтоматики и сигнализации.
Знать:	- принцип работы автоматических устройств управления и контроля; - категории потребителей электроэнергии; - технологический процесс производства электроэнергии; - способы уменьшения потерь передаваемой электроэнергии; - методы регулирования напряжения в узлах сети; - допустимые пределы отклонения частоты и напряжения; - инструкции по диспетчерскому управлению, ведению оперативных переговоров и записей; - оперативные схемы сетей; - параметры режимов работы электрооборудования; - методы расчета технических и экономических показателей работы; - оптимальное распределение заданных нагрузок между агрегатами; - элементарные основы теплотехники.

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы профессионального модуля:

всего – 426 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – ___406____ часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 406 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 20 часов;

учебной и производственной практики – 108 часов.

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1.1. Структура профессионального модуля для квалификации техник-электрик

Коды профессиональных, общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Объем профессионального модуля, час.					
			Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем					Самостоятельная работа[1]
			Обучение по МДК			*Практики*		
			Всего	*В том числе*				
				Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Учебная	Производственная	
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*
ПК 1 ПК 2 ПК 3 ОК 1-11	Раздел 1. Измерение, контроль и регулирование параметров электрических станций, сетей и систем	**152**	**142**	92		**-**	**-**	**10**
ПК 2 ПК 3 ПК 4 ПК 5 ОК 1-11	Раздел 2. Выполнение электрических и экономических расчетов в энергосистемах	**172**	**126**	52	40	**36**	**-**	**10**
	Производственная практика (по профилю специальности), часов	**72**					**72**	
	Промежуточная аттестация - экзамен	***18***						
	Всего:	***414***	***268***	***144***	***40***	***36***	***72***	***20***

28.Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией в соответствии с требованиями ФГОС СПО в пределах объема профессионального модуля в количестве часов, необходимом для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренных тематическим планом и содержанием междисциплинарного курса.

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовой проект.		Объем в часах	Уровень освоения
1	2		3	
Раздел 1 ПМ.03 Измерение, контроль и регулирование параметров электрических станций, сетей и систем			**142**	
МДК 03.02. Учет и реализация электрической энергии			**114**	
Тема 1.1. Типы электрических станции и их характеристики	**Содержание**		**4**	
	1.	Структура энергетики. Основные понятия об энергосистеме и ее составляющих. Типы электрических станций (ГЭС, КЭС, ГАЭС, ТЭС, АЭС). Возобновляемые источники энергии. Элементы теории термодинамики.		
Тема 1.2. Технологический процесс производства электроэнергии	**Содержание**		**4**	
	1.	Технология получения электрической энергии на тепловой электрической станции, сжигающей органическое топливо. Упрощенные технологические схемы производства электрической энергии и структурные схемы ТЭС.		
	2.	Основное тепловое оборудование ТЭС. Компоновка главного корпуса и генеральный		
	3.	Газотурбинные и парогазовые установки (ГТУ и ПГУ). Теплоэлектроцентрали (ТЭЦ).		
	4.	Технология получения электрической энергии на АЭС, структурная схема АЭС		
	5.	Технология получения электрической энергии на ГЭС, структурная схема ГЭС		
	6.	Собственные нужды электростанций		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		**14**	
	1.	Ознакомление с основным действующим теплосиловым оборудованием электростанции (ГРЭС). Ознакомление с топливным хозяйством электростанции (ГРЭС)		
	2.	Ознакомление с газотурбинными и парогазовыми установками электростанции (ГРЭС)		
	3.	Выделение производственных этапов выработки энергии по технологической схеме станции. Построение структурных схем различных электростанций		
Тема 1.3. Электромеханические измерительные приборы	**Содержание**		**4**	
	1.	Измерительные приборы с электромеханическим измерительным механизмом		
	2.	Измерительные механизмы, реагирующие на одну измеряемую величину.		

	3.	Измерительные механизмы, реагирующие на две измеряемые величины.		
	4.	Методы электрических измерений.		
	5.	Расширение пределов измерений измерительных приборов. Измерительные трансформаторы тока и напряжения.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		**18**	
	1.	Исследование комбинированных приборов для выполнения измерений.		
	2.	Измерение коэффициента мощности cosφ при различных видах нагрузок		
	3.	Поверка вольтметра с электромеханическим измерительным механизмом методом сличения.		
	4.	Расширение пределов измерения с помощью измерительных трансформаторов тока и напряжения		
	5.	Измерение мощности в однофазной цепи с использованием измерительных трансформаторов.		
Тема 1.4. Контроль и измерения электрических параметров электроэнергетических систем	**Содержание**		**4**	
	1.	Аналоговые электронные измерительные приборы. Электронные вольтметры и омметры		
	2.	Цифровые измерительные приборы. Время -импульсные и частотно-импульсные измери-		
	3.	Электронно-лучевой осциллограф		
	4.	Электронные счетчики электрической энергии. Счетчики с аналоговым преобразовате-		
	5.	Методы измерения силы тока, напряжения. Методы измерения сопротивления.		
	6.	Методы измерения мощности, энергии, коэффициента мощности.		
	7.	Понятие об информационной теории измерений. Структура информационно-измерительной системы.		
	В том числе лабораторных работ		**20**	
	1.	Измерение электронным миллиомметром		
	2.	Исследование электрических цепей с помощью электронного осциллографа.		
	3.	Измерение сопротивлений		
	4.	Измерение мощности в трехфазной цепи методом двух ваттметров		
	5.	Измерение активной и реактивной энергии энергии трехфазной цепи		
	В том числе практических занятий			
	1.	Мультиметры		
	2.	Определение метрологических характеристик приборов		
Тема 1.5 Устройство электрических сетей	**Содержание**		**6**	
	1.	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.		

	2.	Конструкция воздушных электрических линий (ВЭЛ): провода и тросы, изоляторы, линейная арматура, опоры и основания. Краткие сведения о сооружении ВЭЛ. Общие сведения о конструкции кабельных линий. Конструкция силовых кабелей. Соединение и		
	В том числе практических занятий		**6**	
	1	Определение элементов конструкции силовых и контрольных кабелей по образцам.		
Тема 1.6 Параметры элементов электрических сетей	**Содержание**		**4**	
	1.	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 (автотранс-		
	2.	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.		
	3.	Методы определения потерь мощности и электроэнергии в электрических сетях. Пути снижения потерь передаваемой электроэнергии.		
	В том числе практических занятий		**6**	
	1.	Составление схем замещения электрических линий и трансформаторов и расчет их		
	2.	Расчет потерь мощности и электрической энергии в линиях электрической сети, в трансформаторах и автотрансформаторах.		
Тема 1.7 Качество электрической энергии и его обеспечение	**Содержание**		**4**	
	1.	Основные положения государственного стандарта на качество электрической энергии. Показатели качества электрической энергии.		
	2.	Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников. Контроль качества электрической энергии.		
	В том числе лабораторных работ		**8**	
	1.	Измерение показателей качества электрической энергии.		
Тема 1.8 Регулирование параметров электрических сетей	**Содержание**		**4**	
	1.	Назначение, способы регулирования напряжения в электрических сетях. Регулирование напряжения на шинах электрических станций.		
	2.	Автоматическое гашение поля синхронных генераторов (АГП), назначение, схемы		
	3.	Назначение АРВ синхронных машин. Автоматическое регулирование возбуждения синхронных генераторов. Типы автоматических регуляторов возбуждения. (АРВ).		

	4.	Регулирование напряжения на подстанциях с помощью трансформаторов (автотрансформаторов), снабженных устройствами ПБВ и РПН. Автоматический регулятор напряжения трансформатора. Устройства для продольного и поперечного регулирования напряжения в электрической сети.		
	В том числе лабораторных работ		**8**	
	1.	Регулирование напряжения путем поперечной и продольной компенсации реактивной мощности с помощью конденсаторной батареи.		
Примерная тематика самостоятельной работы при изучении раздела ПМ 1: Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и нормативной литературы. Составление сравнительной таблицы электростанций по различным показателям. 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, таблиц, вычерчивание схем: - основные определения элементов электроснабжения и электрических сетей в соответствии с Правилами устройства электроустановок (ПУЭ); - источники энергии в различных регионах (странах); - особенности технологии получения электрической энергии на ГАЭС; - современные приборы учета и контроля электроэнергии; - классификация предложенных методов измерений; - механический расчет воздушной линии электропередач; - кабельные сооружения и прокладка кабелей; схемы замещения электрической сети.			4	
МДК 03.01. Автоматизированные системы управления в электроэнергосистемах			**20**	
Тема 1.9 Схемы электрических сетей	**Содержание**		**4**	
	1.	Требования, предъявляемые к схемам электрических сетей. Схемы разомкнутых резервированных и нерезервированных распределительных сетей.		
		Схемы кольцевых сетей. Сложнозамкнутые схемы. Особенности районных электриче-		
		Схемы электропередач переменным и постоянным током при сверхвысоких напряжени-		
	В том числе практических занятий		**2**	
	1	Выбор схемы электрических сетей с учетом надежности электроснабжения потребителей.		
Тема 1.10 Оперативные переключения в схемах сетей	**Содержание**		**4**	
	1.	Организация и порядок оперативных переключений. Схемы оперативных переключений. Оперативные переключения при выводе в ремонт линий и трансформаторов		
	В том числе практических занятий		**2**	

	1.	Составление бланков переключений в электрических сетях		
Тема 1.11 Средства диспетчерского управления энергосистемой.	**Содержание**		**4**	
	1.	Основные виды связи АСДУ. Организация каналов при передаче телемеханической информации. Структурная схема канала связи. Общие сведения о каналах связи по лини-		
	2.	Элементы высокочастотной обработки и присоединения к линиям электропередачи. Высокочастотные заградители, конденсаторы связи, фильтры присоединения, высокочастотные кабели, их назначение и принципы действия.		
	3.	Структурная схема диспетчерского управления Единой энергетической системой (ЕЭС) РФ. Основные задачи диспетчерского управления. Информация, необходимая диспетчеру для управления энергосистемой. Структура АСДУ ЕЭС РФ. Понятие об оперативном информационно-управляющем комплексе (ОИУК) как основе АСДУ.		
Тема 1.12 Автоматика электроэнергетических систем	**Содержание**		**4**	
	1.	Автоматическое повторное включение Классификация, назначение, область применения. Схема трехфазного АПВ однократного действия для линии с односторонним питанием. Особенности выполнения АПВ для линий с двухсторонним питанием.		
	2.	Назначение, область применения устройств автоматического включения резерва. Требования, предъявляемые к устройствам АВР. Схемы АВР секционного выключателя, АВР трансформатора подстанции. Пусковые органы АВР.		
	3.	Назначение автоматического регулирования частоты в энергосистеме. Автоматическое регулирование перетоков мощности. Назначение и основные принципы выполнения автоматической частотной разгрузки (АЧР).Категории и очереди АЧР. Автоматическое повторное включение после АЧР (ЧАПВ). Схемы АЧР и ЧАПВ.		
	В том числе лабораторных работ		**8**	
	1.	Исследование устройства автоматического повторного включения.		
	2.	Исследование устройства автоматической частотной разгрузки.		

Примерная тематика самостоятельной работы при изучении раздела ПМ 1. 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.			6	
Раздел 2 ПМ 03. Выполнение электрических и экономических расчетов в энергосистемах			**106**	
МДК 03.01 Автоматизированные системы управления в электроэнергосистемах			**126**	
Тема 2.1 Определение электрических нагрузок станций и потребителей	**Содержание**		**4**	
	1.	Основные определения и классификация графиков электрических нагрузок. Суточные графики нагрузок потребителей электроэнергии, электрических подстанций и станций. График нагрузки энергосистем. Распределение нагрузки между электростанциями различных типов. Годовой график нагрузки по продолжительности.		
	В том числе практических занятий		**4**	
	1.	Построение годового графика продолжительности нагрузок и определение по графику технико-экономических показателей.		
Тема 2.2 Выбор силовых трансформаторов на подстанциях и электростанциях	**Содержание**		**4**	
	1.	Выбор силовых трансформаторов и автотрансформаторов на подстанциях и электро-		
	В том числе практических занятий		**6**	
	1.	Выбор типов и мощности силовых трансформаторов (автотрансформаторов) на ТЭС.		
	2.	Выбор типов и мощности трансформаторов (автотрансформаторов) связи и трансформаторов собственных нужд на подстанции.		

Тема 2.3. Определение расчетных условий для выбора и проверки проводников и электрических аппаратов	**Содержание** Определение расчетных условий для выбора и проверки проводников и электрических аппаратов		**2**	
	В том числе практических занятий		**4**	
	1.	Определение расчетных условий для выбора проводников и электрических аппаратов по нормальному, послеаварийному и ремонтному режимам работы и для проверки проводников и электрических аппаратов по режиму КЗ.		
Тема 2.4 Проводники, применяемые на электростанциях и в электрических сетях. Изоляторы.	**Содержание**		**4**	
	1.	Типы проводников, применяемых на электростанциях и в электрических сетях.		
	2.	Ошиновка и сборные шины в ЗРУ 6-10 кВ. Выбор жестких шин.		
	3.	Назначение и типы проходных и опорных изоляторов для внутренней и наружной установки. Основные характеристики изоляторов. Выбор изоляторов. Выбор комплектных пофазно экранированных токопроводов.		
	4.	Сборные шины и ошиновка открытых распределительных устройств 35 кВ и выше, выбор проводников по нагреву, экономической плотности тока и по условиям короны. Назначение, типы, основные характеристики, выбор подвесных изоляторов.		
	В том числе практических занятий		**4**	
	1.	Выбор и проверка жестких шин. Выбор проходных и опорных изоляторов для внутренней и наружной установки.		
	2.	Выбор и проверка гибких шин. Выбор подвесных изоляторов. Выбор кабелей.		
Тема 2.5 Выбор электрических аппаратов.	**Содержание**		**4**	
	1.	Коммутационные аппаратов до 1000 В и выше 1000 В. Условия выбора.		
	2.	Измерительные трансформаторы тока. Вторичная нагрузка трансформаторов тока. Схемы соединения измерительных трансформаторов тока и приборов.		
	3.	Измерительные трансформаторы напряжения. Схемы соединения обмоток измерительных трансформаторов напряжения. Вторичная нагрузка трансформаторов напряжения.		
	В том числе практических занятий		**6**	
	1.	Выбор и проверка выключателей и разъединителей.		
	2.	Выбор и проверка измерительных трансформаторов тока.		
	3.	Выбор и проверка измерительных трансформаторов напряжения.		
Тема 2.6 Разработка и выбор схемы	**Содержание**		**4**	

электрической сети	1.	Разработка схем местных и районных электрических сетей электроэнергетических систем. Выбор схем присоединения местных и районных подстанций в соответствии с рекомендациями проектных институтов.		
	В том числе практических занятий		**6**	
	1.	Выбор схем сети и подстанции в соответствии с нормами технологического проектиро-		
Тема 2.7 Схемы местных электрических сетей	**Содержание**		**4**	
	1.	Особенности и задачи расчета местных электрических сетей. Расчет линий с равномерно распределенной нагрузкой.		
	2.	Определение потерь напряжения в электрических линиях 3-х фазного тока с одним потребителем в конце и с несколькими потребителями электроэнергии вдоль линии.		
	3.	Расчет сети с двухсторонним питанием		
	В том числе практических занятий		**6**	
	1.	Проверка сечения проводов и кабелей по допустимой потери напряжения в электрической разомкнутой сети		
	2.	Расчет наибольшей потери напряжения в замкнутой местной сети в нормальном и послеаварийном режимах		
Тема 2.8 Электрический расчет районных сетей	**Содержание**		**4**	
	1.	Особенности расчета районных электрических сетей. Расчет электрических линий с использованием векторных диаграмм напряжений и токов по П-образной схеме замещения в случае, когда нагрузка задана током.		
	2.	Анализ различных режимов работы линии. Влияние ёмкостных токов на режимные параметры. Зависимость между напряжениями начала и конца звена электрической сети		
	3.	Расчет электрических линий с использованием П-образной схемы замещения в случае, когда нагрузка задана мощностью. Расчет электрической линии совместно с трансформаторами (автотрансформаторами) на примере простейшей электропередачи.		
	4.	Расчет напряжений в узлах электропередачи в различных режимах.		
	В том числе практических занятий		**8**	
	1.	Расчет разомкнутой электрической сети по мощности и напряжению в различных режимах работы		
	2.	Расчет замкнутой районной сети в различных режимах.		
	3.	Выбор рабочих коэффициентов трансформации на подстанции в различных режимах		

Тема 2.9. Технико-экономические показатели работы электрооборудования электрических станций и сетей	**Содержание**		**4**	
	1.	Производственная мощность станции, порядок ее расчета. Технико-экономические показатели использования оборудования.		
	2.	Распределение заданных нагрузок между агрегатами на станциях.		
	3.	Оценка эффективности капитальных вложений. Ежегодные издержки на реновацию и обслуживание.		
	4.	Надежность и повреждаемость ЭО электрических сетей в условиях эксплуатации. Учет фактора надежности электроснабжения.		
	В том числе практических занятий		**8**	
	1.	Расчет абсолютных и удельных капиталовложений на электростанции.		
	2.	Расчет показателей экономической эффективности капитальных вложений в новую технику (приведенных затрат, коэффициента эффективности и срока окупаемости).		
	3.	Расчет стоимости потерь электроэнергии в линиях и в трансформаторах.		
	4.	Выбор варианта сети с учетом надежности.		
Курсовое проектирование	**Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовому проекту**		**40**	
Примерная тематика самостоятельной работы при изучении раздела ПМ 2. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и нормативной литературы. Выполнение индивидуальных заданий. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, отчетов и подготовка к защите практических заданий. Выполнение расчетов по курсовому проекту, оформление пояснительной записки и графической части курсового проекта. 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.			10	
Примерная тематика курсового проекта (по выбору обучающегося) Разработка электрической части КЭС. Разработка электрической части ТЭЦ. Разработка электрической части подстанции			40	

Учебная практика (по профилю специальности) итоговая по модулю. 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 6. Выполнение отдельных работ в выборе экономичного режима работы электрооборудования	**36**	
Производственная практика (по профилю специальности) итоговая по модулю. 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 **6.** Выполнение отдельных работ в выборе экономичного режима работы электрооборудования	**72**	
Экзамен по модулю	**18**	
ВСЕГО	**426**	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Лаборатории «**Электротехники и электроники**», «**Релейной защиты, автоматики электроэнергетических систем»** оснащенные в соответствии с п. 6.1.2.1 Примерной программы по специальности.

Оснащенные базы практики, в соответствии с п 6.1.2.2 Примерной программы по специальности.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

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

3.2.1. ***Печатные издания***[2]

1 Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации – М.: Издательство «Омега-Л», 2016. –256 с.

2. Правила устройства электроустановок. – СПб.: Издательство ДЕАН, 2014. – 701 с.

3. Файбисовича Д.Л. Справочник по проектированию электрических сетей.- М.: ЭНАС, 2014. - 320 с.

4. Александровская А.Н., Автоматика: учебник - М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 256 с.

5. Рожкова, Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций: Учебник для сред.проф.образования - М.: Издательский центр «Академия», 2014. – 448 с.

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

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***[3]***:***

1. Ранев Г.Г., Сурогина В.А., Калашников В.И. Информационно-измерительная техника и электроника: учебник.- М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 512 с.

2.Нормы технологического проектирования тепловых электрических станций и тепловых сетей: ВНТП-Т-88 Минэнерго СССР, - М.: ЦНТП Ин- формэнерго, 1988. – 252 с.

---

[2] Образовательная организация вправе выбрать одно из предлагаемых изданий в качестве основного источника для изучения модуля или заменить его новым изданием по согласованию с ФУМО СПО по укрупненной группе 13.00.00.

[3] Список дополнительных источников образовательной организацией формируется самостоятельно с учетом требований ПООП.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
3.1. Контролировать и регулировать параметры производства электроэнергии. 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 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности. ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	-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.	Анализ результатов выполнения практического задания; анализ результатов выполнения практического задания; наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ и анализ её результатов; наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ и анализ её результатов; анализ результатов выполнения практического задания; анализ результатов выполнения практического задания.
3.2. Контролировать и регулировать параметры передачи электроэнергии. 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 07 Содействовать сохранению окружающей среды,	- 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;	Наблюдение за деятельностью обучающихся на производственной практике; анализ результатов выполнения практического задания; анализ выполнения практических заданий; наблюдение за выполнением заданий на производственной практике; анализ результатов выполнения практических заданий;

ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях. ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	- 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;	наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ и анализ её результатов; анализ результатов выполнения практических заданий; анализ результатов выполнения практических заданий; наблюдение за деятельностью обучающихся на производственной практике и анализ ее результатов.
3.3. Контролировать распределение электроэнергии и управлять им. 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 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	- 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	Анализ результатов выполнения практического задания; наблюдение за выполнением заданий на производственной практике и анализ ее результатов; наблюдение за выполнением заданий на производственной практике и анализ ее результатов; анализ результатов выполнения практических заданий и курсового проекта; наблюдение за выполнением заданий на производственной практике и анализ ее результатов.
3.4. Оптимизировать технологические процессы в соответствии с нагрузкой на оборудование. ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам. ОК 02 Осуществлять поиск,	-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);	Анализ результатов выполнения практических заданий и курсового проекта; Анализ результатов выполнения практических заданий и курсового проекта;

анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности. ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами. ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	-оптимальный выбор варианта сети с учетом надежности электроснабжения.	анализ результатов выполнения практических заданий
3.5. Определять технико-экономические показатели работы электрооборудования. 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 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности. ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	- Расчет технико-экономических показателей работы электрооборудования в соответствии с алгоритмом.	Анализ результатов выполнения практических заданий и курсового проекта;

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ _____
ПМ 03 КОНТРОЛЬ И УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ

по специальности / профессии
13.02.03 Электрические станции, сети и системы

(код и наименование направления подготовки / специальности / профессии)

(год набора _____, форма обучения _____)

на 20___ / 20___ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Номер изме-нения	Раздел рабочей программы	Номера листов			Основание для внесения изменений
		заменен-ных	новых	аннули-рованных	

Рассмотрен на заседании предметной (цикловой) комиссии

_____

_____

протокол от «____» _____ 20___ г. № ____

_____	_____	_____
(должность)	*(подпись)*	*(И.О. Фамилия)*

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 504707717602515670935380417862998762092077159056

Владелец Спасов Баир Михайлович

Действителен С 06.03.2023 по 05.03.2024