

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»
Балахнинский филиал ННГУ

УТВЕРЖДЕНО
решением президиума
Ученого совета ННГУ
протокол от 14. 12. 2021 г. №4

Рабочая программа профессионального модуля
ПМ.04 КОНТРОЛЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА
ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И УПРАВЛЕНИЕ ИМИ

Специальность среднего профессионального образования
13.02.01 ТЕПЛОВЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ

Квалификация выпускника
ТЕХНИК - ТЕПЛОТЕХНИК

Форма обучения
ОЧНАЯ

2022 год

Программа профессионального модуля составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 13.02.01 Тепловые электрические станции.

Автор:

Преподаватель высшей категории Е.А. Изюмцева

Программа рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Балахнинского филиала ННГУ 15.11.2021 г., протокол №3.

Председатель методической комиссии Балахнинского филиала ННГУ С.С. Квашнин

Программа согласована:

Заместитель начальника управления эксплуатации

Энергетического комплекса (НиГРЭС) АО «Волга» А.В. Майоров

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	2
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	5
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	15
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	18

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ. 04. КОНТРОЛЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И УПРАВЛЕНИЕ ИМИ

1.1. Область применения программы

Программа профессионального модуля – является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по профессии СПО **13.02.01 Тепловые электрические станции** в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД):

КОНТРОЛЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И УПРАВЛЕНИЕ ИМИ

и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 4.1. Управлять параметрами производства тепловой энергии

ПК 4.2. Определять технико-экономические показатели основного и вспомогательного
оборудования тепловых
электростанций (ТЭС)

ПК 4.3. Оптимизировать технологические процессы

Рабочая программа дисциплины может быть использована:

- в профессиональной подготовке по профессии рабочих:

13929 Машинист-обходчик по котельному оборудованию.

1.2. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

Иметь практический опыт:

- контроля параметров и объема производства тепловой энергии;
- регулировки параметров производства тепловой энергии;
- участия в оценке экономической эффективности производственной деятельности;
- участие в наладке теплотехнического оборудования на оптимальные режимы работы;

уметь:

- читать технологические схемы тепловой электростанции;
- определять основные энергетические показатели тепловой электростанции (ТЭС);

- рассчитывать основные технико-экономические показатели работы основного и вспомогательного оборудования тепловой электростанции (ТЭС);
- рассчитывать коэффициенты, характеризующие надежность и эффективность работы оборудования электрической станции;

знать:

- основные тракты тепловой электростанции (ТЭС)
- схемы и классификацию систем теплоснабжения;
- основные параметры теплоносителей;
- потребителей тепловой энергии, их характеристики и графики нагрузок;
- способы регулирования отпуска теплоты с горячей водой, технологическим паром;
- основные энергетические показатели;
- методы повышения коэффициента полезного действия (КПД) электростанций;
- критерии надежности и экономичности работы котла и турбины в условиях максимальной и минимальной нагрузок;
- условия рационального распределения нагрузки между параллельно работающими агрегатами.

1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего – 534 часа, в том числе: максимальной учебной нагрузки обучающегося – 444 часа, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 296 часов;
самостоятельной работы обучающегося – 148 часов; производственной практики – 90 часов.

Вариативная часть МДК 04.01 Основы контроля технологических процессов на ТЭС и управление ими ПМ 04 Контроль технологических процессов производства тепловой энергии и управление ими 36 часов направлена на формирование ОК1÷ОК9, ПК4.1÷ПК4.3.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности: КОНТРОЛЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ И УПРАВЛЕНИЕ ИМИ, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 4.1	Управлять параметрами производства тепловой энергии .
ПК 4.2.	Определять технико-экономические показатели основного и вспомогательного оборудования тепловых электростанций (ТЭС)
ПК 4.3.	Оптимизировать технологические процессы
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3.	Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.
ОК 4.	Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.
ОК 6.	Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7.	Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9.	Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов
			Всего, часов	В т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 4.2, 4.3	Раздел 1. Технологические процессы производства тепловой энергии на ТЭС и их оптимизация.	240	160	80	-	80	-		-
ПК 4.1, 4.3	Раздел 2. Контроль технологических процессов на ТЭС и управление ими .	204	136	68	-	68	-		-
ПК 4.1-4.3	Производственная практика (по профилю специальности)	90						-	90
	ВСЕГО	534	296	148	-	148	-	-	90

Практические занятия организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка предусматривает решение задач по тепловому расчету элементов тепловых схем, тепловой расчет принципиальной тепловой схемы конденсационного энергоблока, расчет теплофикационной установки, заполнение ведомостей контроля параметров работы основного оборудования электростанции.

На проведение практических занятий в форме практической подготовки отводится 104 часа.

Практическая подготовка направлена на формирование и развитие:

- практических умений/навыков (контроля параметров и объема производства тепловой энергии; регулировки параметров производства тепловой энергии; участия в оценке экономической эффективности производственной деятельности; участие в наладке теплотехнического оборудования на оптимальные режимы работы);
- профессиональных компетенций

ПК 4.1 Управлять параметрами производства тепловой энергии .

ПК 4.2. Определять технико-экономические показатели основного и вспомогательного оборудования тепловых электростанций (ТЭС)

ПК 4.3. Оптимизировать технологические процессы.

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов дисциплины	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
Раздел 1 ПМ 04 Технологические процессы производства тепловой энергии на ТЭС и их оптимизация.			240	
МДК 04.01. Основы контроля технологических процессов на ТЭС и управление ими			534	
Тема 1.1. Технологические процессы производства тепловой энергии на ТЭС и их оборудование	Содержание		18	
	1.	Электрические станции и их классификация.		2
	2.	Технологическая схема ТЭС.		2
	3.	Топливный тракт ТЭС и его оборудование		2
	4.	Газо-воздушный тракт ТЭС и его оборудование		2
	5.	Пароводяной тракт ТЭС и его оборудование		2
	6.	Обозначение оборудования и трубопроводов пароводяного тракта ТЭС на чертежах		2
	7.	Генеральные планы ТЭС.		2
	8.	Типовые компоновки главных корпусов ТЭС		2
	9.	Схемы технического водоснабжения ТЭС.		2
	Практические занятия		18	
	1.	Изучение схем пароводяного тракта .		
	2.	Изучение схем топливоподачи ТЭС, работающей на твердом топливе.		
	3.	Изучение систем пылеприготовления ТЭС, работающей на твердом топливе.		
	4.	Изучение схемы газового хозяйства		
	5.	Изучение схемы мазутного хозяйства.		
	6.	Изучение и анализ типовых проектов компоновок генеральных планов ТЭС.		
	7.	Изучение и анализ типовых проектов компоновок главных корпусов ТЭС		
	8.	Изучение схем прямоточного водоснабжения ТЭС.		
	9.	Изучение схем оборотного водоснабжения ТЭС.		
Тема 1.2.	Содержание		38	

Элементы технологической схемы ТЭС. Конденсационные электрические станции. Теплоэлектроцентрали.	1.	Система регенерации ТЭС. Регенеративные подогреватели		2
	2.	Подогреватели высокого давления		2
	3.	Подогреватели низкого давления		2
	4.	Деаэраторы и питательные насосные установки		2
	5.	Расширители непрерывной продувки. РОУ. БРОУ.		2
	6.	Баланс пара и воды на ТЭС..		2
	7.	Потери пара и конденсата. Восполнение потерь Испарительные установки		2
	8.	Принципиальная тепловая схема КЭС Выбор единичной мощности основного и вспомогательного оборудования пароводяного тракта КЭС согласно с « Нормами технологического проектирования ТЭС»		2
	9.	Методика составления и расчета ПТС КЭС		2
	10.	Коэффициент недовыработки мощности паром отборов турбины		2
	11.	Потребители тепловой энергии, их характеристики и графики нагрузок		2
	12.	Принципиальные тепловые схемы ТЭЦ. Выбор единичной мощности основного и вспомогательного оборудования ТЭЦ согласно с «Нормами технологического проектирования ТЭС»		2
	13.	ПТС ТЭЦ при отпуске тепла с технологическим паром		2
	14.	ПТС ТЭЦ при отпуске тепла с отопительной нагрузкой		2
	15.	ПТС ТЭЦ при отпуске тепла с технологическим паром и отопительной нагрузкой		2
	16.	Сетевая установка. Конструкция сетевых подогревателей		2
	17.	Системы теплоснабжения. Тепловые сети.		2
	18.	Способы регулирования отпуска теплоты с горячей водой, технологическим паром.		2
	19.	Собственные нужды ТЭС.		2
		Практические занятия	38	
	1.	Решение задач по тепловому расчету элементов тепловых схем		
	2.	Тепловой расчет принципиальной тепловой схемы конденсационного энергоблока:		
		- составление и описание ПТС КЭС		
		- техническая характеристика турбины и ее отборов		
		- построение процесса расширения пара в турбине на HS-диаграмме		
		- составление сводной таблицы параметров пара и воды		
		-составление схемы и расчет баланса пара и воды энергоблока		
		-тепловой расчет сетевой установки		
		- тепловой расчет группы ПВД		
		- тепловой расчет деаэратора и питательной установки		
		- тепловой расчет группы ПНД		

		- тепловой расчет вспомогательных теплообменников		
		- материальный баланс турбоустановки		
		- энергетический баланс турбоустановки		
	3.	Расчет теплофикационной установки		
		-определение отопительной нагрузки района;		
		-составление температурного графика и определение параметров теплоносителя;		
		-расчет схемы теплофикационной установки		
Тема 1.3. Способы оптимизации технологических процессов на ТЭС	Содержание		24	
	1.	Энергетические и технико-экономические показатели ТЭС.		2
	2.	Методы повышения эффективности и экономичности работы ТЭС.		2
	3.	Определение оптимальных значений параметров работы котла.		2
	4.	Определение минимальной и максимальной нагрузки турбины.		2
	5.	Влияние начальных параметров пара на экономичность работы ТЭС		2
	6.	Влияние промежуточного перегрева пара на экономичность работы ТЭС		2
	7.	Влияние конечного давления пара на экономичность работы ТЭС		2
	8.	Влияние регенеративного подогрева воды на экономичность работы ТЭС		2
	9.	Маневренность турбинного оборудования. Прохождение максимальных и пиковых электрических нагрузок.		2
	10.	Рациональное распределение нагрузки между параллельно работающими агрегатами.		
	11.	Применение режима скользящего давления на частичных нагрузках блоков..		2
	12.	Обобщение и анализ пройденного материала и текущий контроль знаний по Разделу 1.		3
	Практические занятия		24	
	1	Определение энергетических и технико-экономических показателей ТЭС		
	2	Оптимизация технологических процессов производства тепловой энергии на ТЭС .		
Самостоятельная работа при изучении раздела 1 ПМ 04. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и нормативной литературы. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Подготовка информации для создания презентаций по заданным темам. Составление опорных конспектов по заданным темам.			80	

Тематика внеаудиторной самостоятельной работы 1. Составление структурной схемы классификации ТЭС . 2. Составление в табличной форме перечня элементов технологической схемы ТЭС с указанием места их расположения в схеме и назначения. 3. Составление в табличной форме перечня элементов и трубопроводов пароводяного тракта ТЭС с указанием их обозначения по ЕСКД. 4. Изучение схем пароводяного тракта ТЭС 5. Изучение схем топливоподачи ТЭС, 6. Изучение схем технического водоснабжения ТЭС 7. Изучение компоновок главных корпусов ТЭС. 8. Изучение конструкции и работы элементов принципиальной тепловой схемы ТЭС 9. Расчет принципиальной тепловой схемы ТЭС. Составление сводных таблиц, диаграмм, описаний. Графическое изображение схем группы элементов или отдельных элементов ПТС ТЭС с обозначением величин , потоков и их направлений 10. Определение энергетических показателей ТЭС . Оптимизация технологических процессов производства тепловой энергии на ТЭС (решение задач)			
Раздел 2 ПМ 04. Контроль технологических процессов на ТЭС и управление ими .		204	
МДК 04.01. Основы контроля технологических процессов и управление ими		534	
Тема 2.1. Контроль технологических процессов на ТЭС	Содержание	42	
	Назначение теплотехнического контроля на ТЭС.		2
	Методы и средства измерения теплотехнических величин.		2
	Классификация и устройство измерительных приборов.		2
	Погрешности измерений.		2
	Температура и методы ее измерения.		2
	Классификация приборов для измерения температуры		2
	Термоэлектрические преобразователи		2
	Вторичные приборы термоэлектрических преобразователей.		2

	Термопреобразователи сопротивления		2
	Вторичные приборы термопреобразователей сопротивления		2
	Давление и методы его измерения		2
	Классификация приборов для измерения давления.		2
	Манометры.		2
	Измерение количества и расхода. Методы измерения .		2
	Классификация приборов для измерения количества и расхода.		2
	Расходомеры.		2
	Измерение уровня. Уровнемеры.		2
	Назначение контроля газов, воды и пара на ТЭС		2
	Классификация газоанализаторов		2
	Классификация приборов для определения качества воды, пара и конденсата.		2
	Специальные измерения. Счетчики. Тахометры. Указатели перемещения ротора и корпуса турбины. Виброметры.		2
	Лабораторные работы	28	
	Снятие кривой переходного процесса термопары		
	Изучение и поверка автоматического потенциометра		
	Изучение и поверка магнитоэлектрического милливольтметра		
	Снятие кривой переходного процесса преобразователей сопротивления		
	Изучение и поверка автоматического электронного моста		
	Изучение и поверка логометра.		
	Изучение и поверка трубчатого пружинного манометра с дистанционной передачей показаний		
	Изучение и поверка тензометрического преобразователя с дистанционной передачей показаний		
	Изучение и поверка мембранного тягонапоромера		
	Изучение и поверка расходомера переменного перепада давления с дистанционной передачей показаний		
	Изучение и поверка уровнемера.		
	Изучение и поверка газоанализатора.		
	Изучение и поверка солемера.		
	Изучение и поверка поверка РН-метра		
	Практические занятия	14	
	Изучение схем контроля основных параметров технологических процессов ТЭС , работающих на твердом топливе.		

		Изучение схем контроля основных параметров технологических процессов газо-мазутных ТЭС.		
		Изучение функциональной схемы теплотехнического контроля парового котла		
		Изучение функциональной схемы теплотехнического контроля вспомогательного оборудования парового котла		
		Изучение функциональной схемы теплотехнического контроля паровой турбины		
		Изучение функциональной схемы теплотехнического контроля вспомогательного оборудования паровой турбины		
		Заполнение ведомостей контроля параметров работы основного оборудования электростанции		
Тема 2.2. Управление технологическими процессами на ТЭС	Содержание		26	
		Общее понятие об автоматических системах управления и регулирования.		2
		Принципиальная схема АСР.		2
		Структурная схема АСР.		2
		Типовые законы регулирования.		2
		Техническая структура АСР и ее элементы.		2
		Классификация регуляторов и исполнительных механизмов.		2
		Тепловая электрическая станция как объект регулирования		2
		Паровой котел как объект регулирования.		2
		Паровая турбина как объект регулирования.		2
		Вспомогательное оборудование котлов как объекты регулирования		2
		Вспомогательное оборудование турбин как объекты регулирования.		2
		Назначение и устройство автоматических тепловых защит и систем логического управления		2
		Обобщение и анализ пройденного материала и текущий контроль знаний по Разделу 2.		2
	Практические занятия		26	
		Изучение АСР с автоматическим регулятором		
		Изучение АСР с электронным автоматическим регулятором		
		Изучение АСР с микропроцессорным автоматическим регулятором.		
		Изучение функциональных схем автоматического регулирования барабанных паровых котлов.		
		Изучение функциональных схем автоматического регулирования прямоточных паровых котлов.		
		Изучение функциональных схем автоматического регулирования вспомогательного оборудования котлов.		
		Изучение функциональных схем автоматического регулирования вспомогательного		

	<div>оборудования турбин.</div> <div>Изучение структурных схем автоматических защит барабанных паровых котлов.</div> <div>Изучение структурных схем автоматических защит прямоточных паровых котлов.</div> <div>Изучение структурных схем автоматических защит паровых турбин.</div> <div>Изучение схем логического управления.</div>		
<div>Самостоятельная работа при изучении Раздела 2 ПМ 04.</div> <div>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и нормативной литературы.</div> <div>Подготовка к лабораторным и практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторных и практических работ, отчетов и подготовка к их защите.</div> <div>Подготовка информации для создания презентаций по заданным темам.</div> <div>Составление опорных конспектов по заданным темам.</div>		68	
<div>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы</div> <div>Контрольно-измерительные приборы.</div> <div>Составление структурных схем классификации приборов:</div> <div>- основной классификации;</div> <div>- дополнительной классификации;</div> <div>-для измерения температуры;</div> <div>-для измерения давления;</div> <div>- для измерения количества и расхода;</div> <div>- для измерения уровня;</div> <div>-для измерения состава дымовых газов;</div> <div>-для измерения качества воды и пара.</div> <div>Подготовка к выполнению лабораторных работ.</div> <div>Составление опорного конспекта с выполнением схемы измерительного прибора и описанием его работы.</div> <div>Основные понятия управления и автоматизации.</div> <div>Автоматизированные системы регулирования</div> <div>Подготовка к выполнению практических работ.</div> <div>Графическое изображение принципиальных, структурных и функциональных схем автоматического регулирования параметров теплоэнергетического оборудования ТЭС и</div>			
<div>Производственная практика (по профилю специальности) итоговая по модулю</div> <div>Виды работ</div> <div>- Изучение общей схемы технологических процессов, взаимосвязи основных и вспомогательных цехов.</div> <div>- Изучение общей схемы теплоснабжения предприятия .</div> <div>- Изучение структуры энергохозяйства предприятия.</div> <div>- Изучение схемы топливоподачи предприятия . Характеристика оборудования.</div> <div>- Технологическая схема подготовки мазута к сжиганию, характеристика оборудования.</div>		90	

<ul style="list-style-type: none"> - Схема газового хозяйства, характеристика оборудования. Схема газопроводов в пределах котла. - Приборы учета и контроля технологических процессов, системы регулирования и управления. - Изучение схемы водоснабжения ТЭС. Источники питьевой и технической воды. Насосная станция, характеристика оборудования. - Изучение системы теплоснабжения, ее состав, характеристика и график нагрузки потребителей тепловой энергии. Регулирование отпуска теплоты с горячей водой.. - Изучение систем эксплуатационного контроля основных показателей работы теплоэнергетического оборудования и оценка экономичности его эксплуатации при различных режимах. - Изучение систем регулирования и автоматики основного и вспомогательного оборудования - Расчет энергетических показателей ТЭС и технико-экономических показателей работы оборудования. Определение пути снижения затрат топлива, тепловой энергии, себестоимости . 		
	Всего 534	

По окончании данного модуля проводится экзамен квалификационный.

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

Активные и интерактивные формы проведения занятий

по ПМ 04. «Контроль технологических процессов производства тепловой энергии и управление ими» МДК 04.01. Основы контроля технологических процессов на ТЭС и управление ими

Тема занятий	Формы проведения занятий
Тема 1.1. Технологические процессы производства тепловой энергии на ТЭС и их оборудование	Терминологический диктант
	Тест –экспресс
	Семинар в диалоговом режиме
	Мультимедиа-презентации
	Работа с документами
Тема 1.2. Элементы технологической схемы ТЭС. Конденсационные электрические станции. Теплоэлектроцентрали.	Тест –экспресс
	Семинар в диалоговом режиме
	Мультимедиа-презентации
	Работа с документами
Тема 2.1. Контроль технологических процессов на ТЭС	Тест –экспресс
	Семинар в диалоговом режиме
	Мультимедиа-презентации
	Работа с документами
	Метод работы в малых группах
Тема 2.2. Управление технологическими процессами на ТЭС	Тест –экспресс
	Семинар в диалоговом режиме
	Мультимедиа-презентации
	Работа с документами
	Метод работы в малых группах

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие:

- Лаборатории обслуживания и наладки теплоэнергетического оборудования, ремонта теплоэнергетического оборудования;
- полигона теплоэнергетического оборудования.

Оборудование каждого учебного кабинета и рабочих мест кабинета :

- методические указания по выполнению лабораторных и практических работ студентами;
- методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов;
- плакаты, макеты деталей теплоэнергетического оборудования, детали теплоэнергетического оборудования,, чертежи, справочная и научная литература, образцы нормативно- технической и оперативной документации, электронная библиотека теплоэнергетика, электронная энциклопедия теплоэнергетика;
- диски с учебными фильмами, фотографиями.

Технические средства обучения: обучающие и тестирующие программы, мультимедийная установка, DVD проектор, интерактивная доска с программным обеспечением.

Реализация программы модуля предполагает обязательную производственную практику. Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест:

- основное и вспомогательное оборудование котлотурбинного цеха ТЭС;
- оборудование трубопроводов ТЭС;
- оборудование водоподготовительных установок и конденсатоочисток;
- грузоподъемные механизмы и такелажная оснастка для подъема и перемещения узлов и деталей турбинного оборудования.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы, интернет - ресурсов, необходимых для освоения профессионального модуля

Основная литература:

1. Быстрицкий Г.Ф. Общая энергетика. Учебное пособие. М: Кнорус, 2020. 293 с. (Доступно в «Book.ru.»)
2. Филин В.М. Гидравлика, пневматика и термодинамика. Учебник. М.: ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М. 2020. 318 с. (Доступно в ЭБС Знаниум)

Дополнительная литература:

1. Кругликов П.А. Режим работы и эксплуатации тепловых электрических станций: Учебное пособие. М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2017. 150 с. (Доступно в ЭБС «Знаниум»)

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Условия проведения занятий:

При организации учебных занятий в целях реализации компетентностного подхода должны применяться активные и интерактивные формы и методы обучения (деловые и ролевые игры, разбора конкретных ситуаций и т.п.), партнерские взаимоотношения преподавателя с обучающимися, обучающихся между собой; использование средств для повышения мотивации к обучению.

Для повышения эффективности образовательного процесса целесообразно проводить лабораторные работы и практические занятия с обучающимися в количестве не более 15 человек.

Проведение занятий должно обеспечивать эффективную самостоятельную работу обучающихся в сочетании с совершенствованием управления ею со стороны преподавателей и мастеров производственного обучения.

Обучающийся должен учиться сам, а преподаватель обязан осуществлять управление его учением: мотивировать, организовывать, координировать, консультировать, контролировать его учебно-познавательную деятельность.

Часть занятий может быть проведена на базе предприятий социальных партнеров.

Условия консультационной помощи обучающимся:

Консультационная помощь может осуществляться за счет проведения индивидуальных и групповых консультаций. Самостоятельная внеаудиторная работа должна сопровождаться методическим обеспечением (учебными элементами, методическими рекомендациями и т.п.) Во время самостоятельной подготовки обучающиеся должны быть обеспечены доступом к сети Интернет.

Каждый обучающийся должен быть обеспечен доступом к базам данных и библиотечным фондам, формируемым по полному перечню модуля.

Для освоения данного профессионального модуля должно предшествовать изучение следующих общепрофессиональных дисциплин: «Теоретические основы теплотехники», «Гидравлика и гидравлические машины».

Освоение данного профессионального модуля должно осуществляться одновременно с профессиональными модулями: ПМ.01 «Обслуживание котельного оборудования на тепловых электрических станциях»; ПМ.02 «Обслуживание турбинного оборудования на тепловых электрических станциях».

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарным курсам: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю профессионального модуля ПМ.04 «Контроль технологических процессов производства тепловой энергии и управление им».

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой: преподаватели междисциплинарных курсов, а также преподаватели общепрофессиональных дисциплин «Теоретические основы теплотехники», «Гидравлика и гидравлические машины» с высшим профессиональным образованием.

Педагогический состав должен иметь опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы, и должен проходить стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Результаты (освоенные ПК)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
<p>ПК 4.1. Управлять параметрами производства тепловой энергии .</p>	<p>- грамотно читает технологические схемы тепловой электростанции;</p> <p>-осуществляет контроль параметров и объема производства тепловой энергии;</p> <p>- осуществляет регулировку параметров производства тепловой энергии;</p>	<p>Оценка результатов выполнения практических заданий и самостоятельной работы</p> <p>Наблюдение за выполнением заданий на производственной практике;</p> <p>Наблюдение за выполнением заданий на производственной практике;</p>
<p>ПК 4.2. Определять технико- экономические показатели основного и вспомогательного оборудования тепловых электростанций (ТЭС)</p>	<p>- определяет основные энергетические показатели тепловой электростанции (ТЭС);</p> <p>- рассчитывает основные технико-экономические показатели работы основного и вспомогательного оборудования тепловой электростанции (ТЭС);</p> <p>- рассчитывает коэффициенты, характеризующие надежность и эффективность работы оборудования электрической станции ;</p> <p>-участвует в оценке экономической эффективности производственной деятельности</p>	<p>Оценка результатов выполнения практических заданий и самостоятельной работы</p> <p>Оценка результатов выполнения практических заданий и самостоятельной работы</p> <p>Оценка результатов выполнения практических заданий и самостоятельной работы</p> <p>Наблюдение за выполнением заданий на производственной практике;</p>

<p>ПК 4.3. Оптимизировать технологические процессы</p>	<ul style="list-style-type: none"> -владеет навыками определения критериев надежности и экономичности работы котла и турбины в условиях максимальной и минимальной нагрузок; - владеет навыками определения условий рационального распределения нагрузки между параллельно работающими агрегатами. - владеет навыками определения способа регулирования отпуска теплоты с горячей водой, технологическим паром - владеет навыками применения методов повышения коэффициента полезного действия (КПД) электростанций - участия в оценке экономической эффективности производственной деятельности; - участие в наладке теплотехнического оборудования на оптимальные режимы работы; 	<p>Оценка результатов выполнения практических заданий и самостоятельной работы</p> <p>Оценка результатов выполнения практических заданий и самостоятельной работы</p> <p>Оценка результатов выполнения практических заданий</p> <p>Оценка результатов выполнения практических заданий</p> <p>Наблюдение за выполнением заданий на производственной практике;</p> <p>Наблюдение за выполнением заданий на производственной практике;</p>
<p>По окончании данного модуля проводится экзамен квалификационный</p>		

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	<ul style="list-style-type: none"> - Четкое владение информацией о профессиональной области, о профессии и основных видах деятельности техника-теплотехника; - грамотная постановка цели дальнейшего профессионального роста и развития; - адекватное оценивание своих образовательных и профессиональных достижений. 	<i>Наблюдение, оценка на практических занятиях, при выполнении работ на учебной и производственной практиках, а так же Государственной (итоговой) аттестации; оценка портфолио (результатов достижений); интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.</i>
2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	<ul style="list-style-type: none"> - Правильная организация рабочего места в соответствии с выполняемой работой и требованиями охраны труда; - грамотный выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в соответствии с требованиями техники безопасности и видами работ; - применение методов профессиональной профилактики своего здоровья. 	<i>Наблюдение, оценка деятельности на лабораторных и практических занятиях, при выполнении работ на учебной и производственной практике .</i>
3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.	- Правильное решение стандартных и нестандартных профессиональных задач с применением интегрированных знаний профессиональной области.	<i>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.</i>
4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	<ul style="list-style-type: none"> - Эффективный поиск необходимой информации; - использование различных источников информации, включая электронные. 	<i>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.</i>

5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.	- Владение программными, и техническими средствами и устройствами, системами транслирования информации, информационного обмена.	<i>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.</i>
6. Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	- Установление позитивного стиля общения, владение диалоговыми формами общения; - аргументирование и обоснование своей точки зрения.	<i>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</i>
7. Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.	- самоанализ и коррекция результатов собственной деятельности; - организация работы команды, постановка целей, мотивация, контроль результатов.	<i>Анализ результатов деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы</i>
8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	- Четкая организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля; - планирование повышения личностного и квалификационного уровня.	<i>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</i>
9. Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.	- Активное участие в научно-техническом творчестве, проявление интереса к инновациям в области профессиональной деятельности; владение и использование современных технологий в профессиональной деятельности.	<i>Наблюдение, оценка портфолио (свидетельств, сертификатов, дипломов, грамот, видео-фотоматериалов и др.)</i>

Описание шкал оценивания

Индикаторы компетенции	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественным и недочетами, выполнены все задания в полном объеме.
Характеристики сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям, но есть недочеты. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по некоторым профессиональным задачам.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.
Уровень сформированности компетенций	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

