

ПАО «Мосэнерго»
УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель учебного центра
ПАО «Мосэнерго»



Е.П. Русина

2020 г.

ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

Программа повышения квалификации рабочих

Персонал, обслуживающий паровые и водогрейные котлы, имеющий
первичную аттестацию

Москва
2020

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Цель реализации программы

Программа разработана для повышения квалификации рабочих по профессиям: машинист-обходчик по котельному оборудованию, машинист котлов, машинист водогрейных котлов, старший машинист котельного оборудования, машинист энергоблока, старший машинист энергоблоков, машинист центрального теплового щита управления котлами, старший машинист котлотурбинного цеха, машинист блочной системы управления котел-турбина.

Целью программы является: совершенствование профессиональных знаний, умений и навыков по имеющейся профессии рабочего, необходимых для выполнения вида профессиональной деятельности по оперативной эксплуатации тепломеханического оборудования тепловой электростанции. Основная цель: безопасная, надежная и экономичная работа тепломеханического оборудования ТЭС.

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения программы слушатель должен совершенствовать следующие знания необходимые для выполнения вида профессиональной деятельности: Оперативная эксплуатация тепломеханического оборудования ТЭС:

Наименование	Код
Требования к безопасной эксплуатации оборудования, работающего под избыточным давлением	ПК1
Безопасные методы и приемы выполнения газоопасных работ	ПК2

1.3. Нормативно-правовые основы составления программы

Нормативную правовую основу разработки составляют:

- Федеральный закон Российской Федерации № 273-ФЗ от 29.12.2012 г. «Об образовании в Российской Федерации»,
- Приказ Министерства образования и науки № 292 от 18.07.2013 года «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения»,
- Профессиональный стандарт «Работник по эксплуатации тепломеханического оборудования тепловой электростанции», утвержденный приказом Минтруда России № 630н от 14.09.2015 года,
- Перечень профессий рабочих, должностей служащих по которым осуществляется профессиональное обучение утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 513 от 02.07.2013 г. № 513,
- Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС), утвержденный Постановлением Государственного комитета СССР по труду и социальным вопросам и Секретариата ВЦСПС от 31 января 1985 г. № 31/3-30 (в редакции: Постановлений Госкомтруда СССР, Секретариата ВЦСПС от 12.10.1987 № 618/28-99, от 18.12.1989 № 416/25-35, от 15.05.1990 № 195/7-72, от 22.06.1990 № 248/10-28, Постановления Госкомтруда СССР 18.12.1990 № 451, Постановлений Минтруда РФ от 24.12.1992 № 60, от 11.02.1993 № 23, от 19.07.1993 № 140, от 29.06.1995 № 36, от 01.06.1998 № 20, от 17.05.2001 № 40, Приказов Минздравсоцразвития РФ от 31.07.2007 № 497, от 20.10.2008 № 577, от 17.04.2009 № 199),

- Методические рекомендации-разъяснения по разработке дополнительных профессиональных программ на основе профессиональных стандартов (письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.04.2015 г. № ВК-1032/06),
- Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики РФ от 19.02.00 № 49.

1.4. Категория обучающихся

К освоению программы допускаются лица имеющие профессию рабочего и профессиональное обучение по программам подготовки/переподготовки по профессиям рабочих: машинист-обходчик по котельному оборудованию, машинист котлов, машинист водогрейных котлов, старший машинист котельного оборудования, машинист энергоблока, старший машинист энергоблоков, машинист центрального теплового щита управления котлами, старший машинист котлотурбинного цеха, машинист блочной системы управления котел-турбина.

1.5. Срок обучения

Трудоемкость обучения по данной программе - 64 часа. Из них теоретическое обучение - 48 часов, итоговая аттестация– 16 часов (8 часов - по эксплуатации и обслуживанию оборудования, работающего под давлением, 8 часов - по эксплуатации и обслуживанию газового оборудования).

1.6 Форма обучения

Форма обучения – очная.

1.7 Режим занятий

8 часов в день (в соответствии с расписанием).

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный план

№ тем	Наименование разделов, дисциплин и тем	Общая трудоемкость, час.	Аудиторные занятия, час.	Производственное обучение (стажировка), час.	СРС	Трудовые функции	Форма контроля
1	Теоретическое обучение	48	48	-	-	ПК1, ПК2	
1.1	Требования к безопасной эксплуатации оборудования, работающего под давлением	24	24	-	-	ПК1	Устный опрос
1.1.1	Устройство котельных агрегатов	8	8	-	-		-
1.1.2	Требования к устройству и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов	8	8				
1.1.3	Требования к устройству и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением	4	4	-	-		-
1.1.4	Требования к устройству и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды	4	4	-	-		-
1.2	Безопасные методы и приемы выполнения газоопасных работ	24	24	-	-	ПК2	Устный опрос
1.2.1	Газообразное топливо	1	1	-	-		-
1.2.2	Схема газоснабжения ТЭС	1	1	-	-		-
1.2.3	Газорегуляторный пункт (ГРП). Устройство и эксплуатация.	2	2	-	-		-
1.2.4	Газовое оборудование котла	4	4	-	-		-
1.2.5	Эксплуатация котла работающего на газе	8	8	-	-		-
1.2.6	Технология проведения газоопасных работ	8	8	-	-		-
2	Итоговая аттестация	16	16	-	-	ПК1, ПК2	
2.1	Проверка теоретических знаний	16	16	-	-	ПК1, ПК2	
2.1.1	Проверка теоретических знаний по эксплуатации и обслуживанию оборудования, работающего под давлением	8	8	-	-	ПК1	Устный экзамен

№ тем	Наименование разделов, дисциплин и тем	Общая трудоемкость, час.	Аудиторные занятия, час.	Производственное обучение (стажировка), час.	СРС	Трудовые функции	Форма контроля
2.1.2	Проверка теоретических знаний по эксплуатации и обслуживанию газового оборудования	8	8	-	-	ПК2	Устный экзамен
	ИТОГО:	64	64	-	-	-	-

2.2 Календарный учебный график

День	Наименование разделов, дисциплин и тем	По программе	Всего, часов	Форма проведения занятий
1-й день	Требования к безопасной эксплуатации оборудования, работающего под давлением Устройство котельных агрегатов	8	8 час.	Лекции
2-й день	Требования к устройству и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов	8	8 час.	Лекции
3-й день	Требования к устройству и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением	4	8 час.	Лекции
	Требования к устройству и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды	4		
4-й день	Безопасные методы и приемы выполнения газоопасных работ			
	Газообразное топливо	1		
	Схема газоснабжения ТЭС	1	8 час.	Лекции
	Газорегуляторный пункт (ГРП). Устройство и эксплуатация. Газовое оборудование котла	2 4		
5-й день	Эксплуатация котла работающего на газе	8	8 час.	Лекции
6-й день	Технология проведения газоопасных работ	8	8 час.	Лекции
7-й день	Итоговая аттестация. Проверка теоретических знаний			
	Проверка теоретических знаний по эксплуатации и обслуживанию оборудования, работающего под давлением	8	8 час.	Устный экзамен
8-й день	Проверка теоретических знаний по эксплуатации и обслуживанию газового оборудования	8	8 час.	Устный экзамен
	Итого:	64		

* - Конкретные даты проведения занятий указываются в расписании группы.

2.3 Учебная программа

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
1.1	Требования к безопасной эксплуатации оборудования, работающего под давлением	<p>Лекция:</p> <p>Основные сведения о котельной установке</p> <p>Паровые котлы: назначение, классификация, параметры и обозначение. Технологическая схема котельной установки, ее элементы и их назначение. Принцип и особенности работы барабанных и прямоточных котлов. Распределение тепла между поверхностями нагрева в котлах различных конструкций. Область применения барабанных котлов с естественной циркуляцией и прямоточных котлов.</p> <p>Устройство котлов с естественной циркуляцией</p> <p>Компоновка котлов. Схема пароводяного тракта. Схема циркуляции воды в котле: движущий напор, кратность циркуляции, причины нарушения циркуляции при работе котла. Естественная и принудительная циркуляция. Влияние на компоновку котла рабочих параметров, вида сжигаемого топлива и технических решений разработчиков котла. Конструктивные особенности барабанных котлов высокого давления.</p> <p>Горелочные устройства котлов. Топки</p> <p>Назначение и основные технические характеристики горелочных устройств. Горелочные устройства для сжигания газообразного, жидкого и твердого топлива, их конструкция, классификация, преимущества и недостатки. Комбинированные горелки: конструкция, преимущества и недостатки. Компоновка горелочных устройств на котле. Назначение топок, конструкция, характеристики. Топки для сжигания жидкого, твердого и газообразного топлива. Удаление шлака из топок.</p> <p>Барабаны котлов</p> <p>Назначение барабана котла. Внутрибарабанные устройства. Подвод питательной воды и ее распределение в барабане. Сепарация пара, промывка пара питательной водой. Ступенчатое испарение с разделением барабана на отсеки. Конструктивное оформление отсеков при организации ступенчатого испарения. Ступенчатое испарение с выносными циклонами. Положение уровня воды в барабане. Разогрев и расхолаживание барабана котла. Линия аварийного слива: назначение, ее установка в барабане, работа.</p> <p>Экраны котлов</p> <p>Назначение и конструкция экранов. Экраны котлов с естественной циркуляцией воды. Экраны изогнутой формы. Двухсветные экраны котлов. Цельносварные экранные панели. Крепление экранных панелей. Тепловые перемещения экранов. Пояса жесткости. Крепление экранов.</p>
1.1.1	Устройство котельных агрегатов	

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
		<p>Повреждение экранных труб.</p> <p>Пароперегреватели</p> <p>Назначение пароперегревателей. Компоновка пароперегревателей. Конструкция элементов пароперегревателей (радиационный пароперегреватель, ширмы, конвективные пакеты). Крепление элементов пароперегревателя. Схема движения пара в пароперегревателе. Регулирование температуры перегретого пара при работе котла. Факторы, влияющие на температуру пара. Устройства для регулирования температуры перегретого пара. Впрыскивающие парохладители. Схемы подачи воды в парохладители. Конденсатные установки Работа пароперегревателя котла при растопке. Промежуточные пароперегреватели. Повреждение пароперегревателей.</p> <p>Водяные экономайзеры</p> <p>Назначение и устройство, классификация водяных экономайзеров. Конструкция змеевиков, их расположение и крепление. Линия рециркуляции: назначение, устройство и работа.</p> <p>Воздухоподогреватели</p> <p>Назначение и классификация воздухоподогревателей. Трубчатый (рекуперативный) воздухоподогреватель: устройство, схема движения воздуха и газов. Компоновка трубчатых воздухоподогревателей. Регенеративный воздухоподогреватель: устройство, принцип работы, схема движения воздуха и газов. Нагревательные элементы, уплотнения. Преимущества и недостатки. Основные виды поврежденный воздухоподогревателей. Низкотемпературная коррозия воздухоподогревателей. Очистка воздухоподогревателей. Загорание отложений сажи в воздухоподогревателях: признаки и способы тушения.</p> <p>Прямоточные котлы сверхкритического давления</p> <p>Основные особенности конструкции котлов. Компоновка прямоточных котельных агрегатов. Однокорпусные и двухкорпусные котлы. Поверхности нагрева: экраны, радиационная часть, ширмы, конвективный пароперегреватель. Схема пароводяного тракта прямоточного котла. Питание котла водой. Растопочные схемы прямоточных котлов. Промежуточный пароперегреватель прямоточного котла.</p> <p>Тягодутьевые машины</p> <p>Назначение и классификация тягодутьевых машин. Дутьевые вентиляторы: устройство, основные технические характеристики, способы регулирования производительности, обозначение дутьевых вентиляторов. Дымососы: классификация, устройство, технические характеристики, способы регулирования производительности. Дымососы рециркуляции газов: назначение, устройство, компоновка. Эксплуатация тягодутьевых машин. Меры безопасности при обслуживании тягодутьевых машин. Схема газозвдушного тракта котельного агрегата. Компоновка газозвдушного тракта.</p> <p>Каркас, обмуровка и изоляция котлов</p> <p>Назначение каркаса котла. Нагрузки, воспринимаемые элементами каркаса. Каркасы опорного</p>

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
		<p>типа. Щитовые каркасы. Площадки и лестницы. Назначение обмуровки и тепловой изоляции. Натрубная обмуровка топок котлов с естественной циркуляцией. Щитовая обмуровка. Обмуровка пода котла. Сопряжение элементов обмуровки.</p> <p>Очистка поверхностей нагрева котлов</p> <p>Очистка поверхностей нагрева котла от шлакозольных отложений с помощью обдувочных аппаратов, вибро- и дробеочистки. Схема дробеочистки конвективных трубных пакетов, расположенных в конвективных шахтах котлов. Очистка регенеративных воздухоподогревателей. Схема работы газоимпульсной очистки регенеративных воздухоподогревателей и конвективных поверхностей нагрева.</p> <p>Трубопроводы котлов</p> <p>Водоопускные и пароперпускные трубопроводы. Схема питательных трубопроводов. Схемы непрерывной и периодической продувки барабанных котлов. Назначение дренажей трубопроводов, воздушников, дренажей для прогрева и продувки паропроводов. Назначение и устройство редуционно-охлаждительных установок. Требования к прокладке трубопроводов, их тепловой изоляции, к опорам и элементам креплений. Компенсация тепловых расширений трубопроводов. Окраска и надписи на трубопроводах.</p>
1.1.2	Требования к устройству и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов	<p>Лекция:</p> <p>Требования к материалам и полуфабрикатам котлов. Стали, фасонные элементы трубопроводов, набивочные, прокладочные и теплоизоляционные материалы.</p> <p>Требования к изготовлению, монтажу и ремонту. Резка, сварка металла, термообработка. Контроль сварных швов. Контроль прогонкой шара. Гидравлические испытания, паспорт, маркировка.</p> <p>Требования к арматуре, предохранительным устройствам, приборам безопасности, контрольно-измерительным приборам. Запорная, регулирующая арматура: назначение, тип, конструкция, требования к эксплуатации Предохранительные устройства котлов. Приборы безопасности. Указатели уровня воды в барабанах котла. Требования к конструкции водоуказательных приборов и их установке. Манометры котлов. Требования к манометрам, устанавливаемым на котле и трубопроводах. Способы и сроки проверки манометров. Неисправности манометров. Приборы для измерения температуры. Приборы для измерения расхода среды. Автоматические регуляторы, принцип их действия и места установки.</p> <p>Требования к водно-химическому режиму котлов. Природная вода, ее свойства и характеристика. Вода, применяемая на электростанциях: техническая, циркуляционная, химически очищенная и химически обессоленная, питательная. Влияние различных примесей, присутствующих в питательной и котловой воде на работу котла и вспомогательного оборудования. Требования к качеству питательной и котловой воды барабанных и прямоточных котлов. Назначение периодической и непрерывной продувок. Водно-химическая очистка и консервация котлов.</p>

Содержание обучения	
№ п/п	Наименование разделов, тем
	<p>Требования к водно-химическому режиму, его организации и контролю.</p> <p>Требования к организации безопасной эксплуатации котлов. Защиты, блокировки и сигнализация котла. Подготовка котла и вспомогательного оборудования к пуску. Проверка контрольно-измерительных приборов, защит и блокировок. Графики растопки котла. Растопка котла из различных состояний. Включение котла в общий паропровод. Растопка блока. Обслуживание котла во время работы, особенности работы котла в блоке с турбиной. Перевод котла при сжигании газа на сжигание мазута и с мазута на газ. Плановый останов котла. Расхолаживание котла. Вывод котла в резерв, отключение котла для проведения ремонтных работ. Аварийные остановы, порядок их ликвидации. Действия персонала котлотурбинного цеха в аварийных ситуациях.</p>
1.1.3.	<p>Лекция:</p> <p>Требования к конструкции сосудов. Материал для сосудов. Крышки, лючки и лючки. Днища. Гидравлическое испытание. Арматура, контрольно-измерительные приборы, указатели уровня жидкости и предохранительные устройства для сосудов. Наружный и внутренний осмотр сосудов. Обслуживание сосудов. Основные неисправности сосудов, аварийная остановка сосудов.</p>
1.1.4	<p>Лекция:</p> <p>Назначение трубопроводов. Классификация трубопроводов. Материал. Прокладка трубопроводов. Контроль температуры металла, компенсацией температурного расширения паропроводов, ползучестью металла. Воздушники и дренажи. Опорно-подвесная система трубопроводов. Наружный осмотр трубопроводов. Гидравлическое испытание трубопроводов. Назначение и устройство редукционно-охладительных установок. Схема паропроводов котлов. Изоляция. Окраска и надписи на трубопроводах. Подготовка трубопровода воды и пара к пуску и их пуск. Обслуживание трубопроводов во время работы.</p>
1.2	<p>Безопасные методы и приемы выполнения газоопасных работ</p>
1.2.1	<p>Лекция:</p> <p>Особенности газового топлива, сгорание газового топлива. Условия воспламенения и горения газов. Условия, необходимые для полного сгорания топлива. Теоретическое и действительное количество воздуха. Коэффициент избытка воздуха. Виды горения топлива: пламенное, беспламенное, полное и неполное. Продукты сгорания газа и контроль за процессом горения. Продукты полного и неполного сгорания газа. Скорость распространения газового пламени. Стабилизация газового пламени. Методы сжигания газа. Отрыв и прорыв пламени. Причины, вызывающие отрыв и прорыв пламени. Последствия этих явлений.</p> <p>Использование сжиженных углеводородных газов. Особенности сжиженных газов. Транспортирование и хранение сжиженных газов. Индивидуальные и групповые баллонные установки. Групповые резервуарные установки. Регазификация сжиженных газов.</p>

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
1.2.2	Схема газоснабжения ТЭС	<p>Лекция:</p> <p>Задачи эксплуатации газового хозяйства станции. Доставка газа по магистральным газопроводам. Классификация газопроводов. Схема газоснабжения ТЭС. Схема наружных и внутренних газопроводов станции. Охранная зона газопроводов.</p> <p>Устройство подземных газопроводов: трассировка газопроводов, прокладка газопроводов, пересечения газопроводов с различными препятствиями. Трубы и их соединения. Металлические и неметаллические трубы, производство монтажных работ, соединения труб: виды соединений (сварка, фланцевые соединения, резьбовые соединения), требования и проверка качества соединений. Газовая арматура и оборудование. Требования к выбору газовой арматуры. Классификация газовой арматуры, условные обозначения видов арматуры. Запорная и регулирующая арматура, предохранительные устройства, средства защиты, автоматизации, блокировки, устанавливаемые на газопроводах. Количество и места размещения. Запорная арматура: назначение, устройство, монтаж. Конденсатосборники: назначение, устройство и места установки. Компенсаторы: назначение, устройство, места установки. Приемка и ввод газопроводов в эксплуатацию, испытание газопроводов на прочность и герметичность, ввод газопровода в эксплуатацию.</p> <p>Эксплуатация подземных газопроводов. Режимы работы систем газоснабжения. Технические обслуживания подземных газопроводов: обход газопроводов, осмотр арматуры, проверка состояния газопроводов и их изоляции приборами, измерение давления газа в газопроводах. Периодичность осмотра (обхода), обслуживания и ремонта наружных газопроводов: подземных и наземных. Маршрутная карта обхода подземного газопровода. Порядок проведения ремонтных работ на газопроводе. Подготовка систем к работе в зимний период. Ремонт запорных устройств. Устранение закупорок на газопроводах: водяных, ледяных пробок, закупорок посторонними предметами. Поиски утечек газа и их устранение. Методы качественного определения утечек газа. Способы устранения утечек от вида повреждения и давления газа в газопроводе. Приборные методы контроля за техническим состоянием подземных газопроводов. Механические повреждения на газопроводах и сооружений на них. Ремонтные работы на газопроводах: текущий ремонт, капитальный ремонт. Ремонт запорных устройств, конденсатосборников и гидрозатворов. Подготовка систем к работе в зимний период.</p> <p>Защита подземных газопроводов от коррозии: сущность коррозионных процессов, коррозионная активность грунта и электрические измерения. Защита газопровода изоляционными материалами, проверка качества изоляции, электрические методы защиты газопроводов. Обслуживание защитных установок.</p>
1.2.3	Газорегуляторный пункт (ГРП). Устройство и эксплуатация.	<p>Лекция:</p> <p>Назначение газорегуляторного пункта (ГРП). Классификация ГРП. Требования к помещению</p>

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
		<p>ГРП (размещение, устройство, освещение, вентиляция, взрывозащищенность оборудования, отопление, предупредительные знаки, молниезащита и т. д.). Технологическая схема ГРП, контрольно-измерительных приборов. Контроль загазованности в ГРП. Компоновка и расположение газового оборудования</p> <p>Устройство, назначение и принцип действия основного оборудования ГРП (фильтр, запорно-регулирующая арматура, предохранительно-сбросной клапан (ПСК), предохранительно-запорный клапан (ПЗК), контрольно-измерительные приборы (КИП)). Контроль загазованности в помещении ГРП.</p> <p>Регуляторы давления: назначение, классификация. Дроссельные устройства регуляторов давления. Мембраны. Устройство, основные типоразмеры и принцип работы регуляторов давления: РД, РДУК, РДБК, РСД и др. Предохранительные устройства регуляторов, их назначение и места установки. Предохранительно-запорные клапаны ПKN и ПКВ: устройство и принцип работы. Газовые фильтры: Предохранительно-сбросной клапан ПСК: устройство и принцип работы. Газовые фильтры: назначение, устройство и места установки. Контрольно-измерительные приборы: требования к ним. Приборы для измерения давления и расхода газа. Пределы и параметры срабатывания ПЗК, ПСК.</p> <p>Ввод в эксплуатацию ГРП. Пуск ГРП в работу и отключение. Порядок осмотра технического состояния ГРП. Работы, выполняемые при осмотре технического состояния ГРП: обход газорегуляторного пункта, плановая проверка оборудования, определение плотности и чувствительности мембран, проверка плотности прилегания клапана к седлу, проверка работы запорно-предохранительных и сбрасывающих устройств, осмотр и очистка фильтра, текущий и капитальный ремонт. Назначение и порядок перевода работы ГРП с регулятора на байпас, порядок перевода ГРП с байпаса в работу через регулятор. Последовательность и объем работ при ревизии регулятора давления РДУК. Последовательность и объем работ при ревизии пилота КН-2-00. Правила установки ПСК. Требования к установке и классу точности манометров в ГРП.</p> <p>Неисправности оборудования ГРП, способы их обнаружения и устранения: утечки газа, неисправности ротационных счетчиков, неисправности газового фильтра, неисправности задвижек, неисправности предохранительно-запорного клапана, неисправности регулятора давления газа, предохранительно-сбросного клапана.</p> <p>Требования нормативно-технических документов и Правил безопасности систем газораспределения и газопотребления (ПБ 12-529-03) к устройству и эксплуатации ГРП.</p>
1.2.4	Газовое оборудование котла	<p>Лекция:</p> <p>Принципиальная схема газопроводов в пределах котла. Технологическая схема газопроводов в пределах котла. Прокладка газопроводов. Требования к подвескам, опорам, площадкам и лестницам. Окраска и надписи. Схема прокладки внутренних газопроводов. Газопроводы безопасности и продувочные газопроводы. Места их установки. Оборудование и контрольно-измерительные</p>

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
		<p>приборы, устанавливаемые на газопроводе. Техническое обслуживание внутренних газопроводов.</p> <p>Режимы работы газопроводов и газового оборудования: рабочий, резерв, ремонт, консервация. Состояние оборудования при различных режимах работы.</p> <p>Оборудование и контрольно-измерительные приборы, устанавливаемые на газопроводе. Схема и принцип действия защитно-запального устройства (ЗЗУ). Принцип действия предохранительно запорного клапана (ПЗК) и его подключение к источникам питания. Задвижки, вентили, краны, регулирующая арматура: устройство, область применения, способы установки, возможные неисправности. Требования к запорной арматуре. Техническое обслуживание внутренних газопроводов. Текущий ремонт газопроводов и газового оборудования, запорной арматуры.</p> <p>Назначение газовой горелки. Основные технические характеристики горелок (производительность, скорость воздуха, скорость истечения газа). Классификация газовых горелок: диффузионные, инжекционные, с принудительной подачей воздуха, комбинированные горелки. Основные технические характеристики горелки (производительность, скорость воздуха, скорость истечения газа). Преимущества и недостатки разных типов горелок. Горелки инфракрасного излучения. Требования к газовым горелкам. Возможные неисправности в работе газовых горелок. Комбинированные газомазутные горелки. Порядок розжига горелок. Возможные неисправности в работе газовых горелок. Автоматизация процессов сжигания газа. Автоматика безопасности и сигнализации котла. Система автоматизации управления розжигом котла.</p> <p>Устройство и принцип действия приборов для измерения давления: жидкостных, дифференциальных, пружинных и электроконтактных манометров. Требования к их установке. Сроки поверки приборов. Трехходовой кран: назначение, положения трехходового крана. Приборы для измерения температуры: термометры и пирометры. Приборы для измерения расхода газа. Автоматика безопасности и сигнализации котла. Система автоматизации регулирования и управления розжигом котла.</p> <p>Объем и периодичность работ по техническому обслуживанию и ремонту средств измерения. Контрольный осмотр технического состояния. Текущее и регламентированное техническое обслуживание.</p> <p>Назначение и места установки сигнализаторов загазованности (СО, СН₄). Сроки поверок, параметры срабатывания.</p>
1.2.5	Эксплуатация котла работающего на газе	<p>Лекция:</p> <p>Перечень, измерений, защит, блокировок и сигнализации, предусмотренные на котле. Технологические защиты, действующие на останов котла в случаях: погасания факела горелки, отклонения давления газа перед горелкой за пределы области устойчивой работы, понижения давления воздуха ниже допустимого, уменьшения разреза в топке, прекращения подачи электроэнергии или исчезновения напряжения на устройствах дистанционного и автоматического</p>

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
		<p>управления и средства измерения. Уставки срабатывания защит. Режимная карта работы котла.</p> <p>Инструктаж машинистов-обходчиков по котельному оборудованию перед растопкой котла.</p> <p>Ведение документации. Пусковые и суточные ведомости по работам, выполняемым в течение смены, оперативный журнал. Режимная карта.</p> <p>Подготовка котла к растопке. Вентиляция топки, газоходов и установка параметров разрежения и давления воздуха на величины, необходимые для розжига. Проверка герметичности затворов ПЗК и запорной арматуры. Проведение контрольной опрессовки газового оборудования котла. Взятие анализа на содержание кислорода в газопроводе и вверху топки на содержание метана. Растопка котла. Нагружение котла и ведение режима. Растопка котла из холодного состояния.</p> <p>Порядок планового останова котла. Остановка горелок в плановом порядке. Плановая остановка ГРП.</p> <p>Подготовка к пуску газа после ремонта или при расконсервации. Порядок проведения предпусковой проверки герметичности затворов запорных устройств перед горелками и ПЗК газом. Продувка (заполнение) газопроводов ГРП и котельной. Растопка котла из холодного резерва, из неостывшего состояния. Подготовка котла к растопке. Вентиляция топки, газоходов и установка параметров разрежения и давления воздуха на величины, необходимые для розжига. Проверка герметичности затворов ПЗК и запорной арматуры. Проведение контрольной опрессовки газового оборудования котла. Взятие анализа на содержание кислорода в газопроводе и вверху топки на содержание метана. Растопка котла. Нагружение котла и ведение режима. Растопка котла из холодного состояния. Отключение газового оборудования ГРП. Вывод в резерв оборудования ГРП. Останов котла. Остановка горелок в плановом порядке. Вывод на консервацию. Вывод в ремонт. Аварийное отключение. Случай аварийного останова котла. Порядок проведения аварийного останова.</p> <p>Действия машиниста-обходчика при отрыве и проскоке пламени от запальной горелки во время растопки котла. Действия машиниста-обходчика при отрыве и проскоке факела от газовой горелки. Меры безопасности при эксплуатации систем газоснабжения.</p> <p>Перевод котла с пылеугольного или жидкого топлива на природный газ. Порядок перевода.</p>
1.2.6	Технология проведения газоопасных работ	<p>Лекция:</p> <p>Определение газоопасной работы. Виды газоопасных работ. Периодически повторяющиеся газоопасные работы. Меры безопасности при выполнении газоопасных работ. Спецдежда и инструмент при выполнении газоопасных работ.</p> <p>Наряд-допуск на газоопасные работы (выдача, регистрация, допуск, продление, закрытие).</p> <p>Газоопасные работы, выполняемые без наряда-допуска. Руководство газоопасными работами. Перечень газоопасных работ на станции. Время выполнения газоопасных работ. Способы определения утечек газа. Газоанализаторы и газоиндикаторы: типы, принцип работы, места</p>

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
		<p>установки.</p> <p>Порядок установки и снятия заглушек на газопроводе. Требования к заглушкам. Порядок продувки газопроводов. Порядок опрессовки газопроводов. Порядок проведения работ по замене задвижек на подземном газопроводе. Требования безопасности перед началом работ. Требования безопасности при выполнении работ. Требования безопасности по окончании выполнения работ. Требования безопасности в аварийных ситуациях и при несчастных случаях.</p> <p>Газоанализаторы и газоиндикаторы: устройство и принцип работы, места установки. Газоанализатор типа ППФ, сигнализатор СТХ-5А, течеискатель ТГГ-90 и ТС-92, измеритель метана ИМ-93. Защитные и предохранительные устройства. Спецодежда и инструмент при выполнении газоопасных работ. Индивидуальные средства защиты при выполнении газоопасных работ, требования к ним: самовсасывающий шланговый противогаз ППП-1, кислородно-изолирующие противогазы, спасательные пояса и веревки.</p> <p>Неисправности в работе газового хозяйства. Выход из строя регуляторов давления, понижение или повышение давления газа перед горелками. Взрывы газа в топках, газо- и воздухопроводах, действия оперативного персонала, исключающие взрывы. Появление утечек газа, признаки, поиск и устранение мест утечек газа. Дефекты в сварных стыках; разрывы сварных стыков; дефекты в трубах, допущенные на заводе-изготовителе; разрывы компенсаторов; провисание газопровода; некачественная изоляция или ее повреждение; коррозионное разрушение газопровода; повреждение газопроводов при производстве земляных работ; повреждение надземных газопроводов транспортом; повреждение от различных механических; усилий.</p> <p>Аварии на ГРП (ГРУ) — утечки газа через неплотности в соединениях, арматуру и оборудование; неисправность оборудования и арматуры; срабатывание ПСК, ПКН, прекращение подачи газа; повышение или понижение давления газа; неисправность системы отопления; разборка оборудования без установки заглушек.</p> <p>Действия оперативного персонала по предупреждению и ликвидации аварий в газовом хозяйстве. Влияние неисправностей в работе газового хозяйства на работу котла.</p> <p>План локализации и ликвидации возможных аварий. Действия персонала при аварийных ситуациях. Вызов аварийных бригад на место аварии.</p> <p>Действия персонала при загорании в помещении. Оказание первой помощи при отравлении газом (оксидом углерода), при ожогах.</p> <p>Практические занятия:</p> <p>Порядок установки и снятия заглушек на газопроводе. Порядок продувки газопроводов. Порядок опрессовки газопроводов. Порядок проведения работ по замене задвижек на газопроводе. Поиск и устранение мест утечек газа. Пуск ГРП в работу и отключение. Порядок осмотра технического состояния ГРП. Работы, выполняемые при осмотре технического состояния ГРП: осмотр газорегуляторного пункта, плановая проверка оборудования, определение плотности и</p>

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
2	Итоговая аттестация	чувствительности мембран, проверка плотности прилегания клапана к седлу, проверка работы запорно-предохранительных и сбрасывающих устройств, осмотр и очистка фильтра, текущий и капитальный ремонт. Порядок перевода работы ГРП с регулятора на байпас, порядок перевода ГРП с байпаса в работу через регулятор. Последовательность и объем работ при ревизии регулятора давления РДУК. Последовательность и объем работ при ревизии пилота КН-2-00.
2.1	Проверка теоретических знаний	
2.1.1	Проверка теоретических знаний по эксплуатации и обслуживанию оборудования, работающего под давлением	Устный экзамен
2.1.2	Проверка теоретических знаний по эксплуатации и обслуживанию газового оборудования	Устный экзамен

3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1. Требования к квалификации педагогических кадров (внешних совместителей), привлекаемых к реализации программы

Для проведения занятий привлекаются штатные и внештатные преподаватели. Преподаватели должны иметь: высшее профессиональное образование (техническое), профессиональную переподготовку по специальности педагог профессионального обучения (дополнительного профессионального образования), стаж педагогической работы не менее 1 года или стаж работы по данному виду профессиональной деятельности не менее 3-х лет, преподаватели должны иметь аттестацию в Ростехнадзоре по следующим областям А.1, Б.8.21, Б.8.22, Б.8.23, Б.7.3.

3.2. Материально-технические условия реализации программы

1. Аудитория на 15-30 человек, 8-15 столов, 15-30 стульев, рабочее место преподавателя.
2. Ноутбук
3. Видеопроектор или Видеомагнитофон
4. Телевизор или экран
5. Локальные компьютерные тренажеры ГРП, котла.
6. Макеты оборудования и контрольно-измерительных приборов.

3.3. Использование наглядных пособий и других учебных материалов

- Комплект плакатов по первичным средствам пожаротушения.
- комплект плакатов по котлонадзору;
- комплект плакатов по газовому хозяйству;
- Видеофильмы:
 - Огнетушители
 - Порядок вывода в ремонт котельного агрегата;
 - Растопка и включение парового котла;
 - Последовательность операций при розжиге первой горелки котла и необходимые условия;
 - Устройство и эксплуатация барабанных котлов;
 - Безопасность эксплуатации трубопроводов тепловых электростанций;
 - Освобождение пострадавшего от действия электрического тока;
 - Реанимационные мероприятия (искусственное дыхание и массаж сердца);
 - Первая доврачебная помощь при различных видах травм
 - Сооружение на подземных газопроводах;
 - Оборудование ГРП;
 - Газовые фильтры;
 - Предохранительно-запорные клапаны;
 - Задвижки
 - Техническое обслуживание газопроводов
 - Поиски утечек газа и их устранение
 - Сжигание газового топлива
 - Сущность коррозионных процессов
 - Электродные методы защиты подземных газопроводов от коррозии
 - Предохранительные сбросные устройства
 - Компенсаторы
 - Газовые колодцы
 - Приборы для проверки герметичности газопроводов
 - Контроль изоляции подземных газопроводов аппаратурой АНПИ
 - Устройство и эксплуатация катодных станций.

Основная литература

1. Зах Р.Г. Котельные установки М.: Энергия, 1968 г.
2. Мейкляр М.В. Краткий справочник по паровым котлам электростанций М.: Энергия, Изд.2 1974г.
3. Деев Л.В., Балахничев Н.А. Котельные установки и их обслуживание. Практическое пособие для ПТУ. - М.: Высшая школа, 1990.
4. М. И. Резников, Ю. М. Липов Паровые котлы тепловых электростанций М. Мир 1989 г.
5. Л.П. Музыка, В.П. Белоглазов. Теплотехническое оборудование котельного цеха ТЭЦ: общие сведения, устройство и эксплуатация. Учебное пособие Часть 1, Часть 2, Омск: Издательство ОмПТУ, 2006г.

Дополнительная литература

1. «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». Федеральный закон от 21.07.1997. №116-ФЗ с изменениями на 18.12.2006г.
2. СНиП П-35-76 «Котельные установки». Дата принятия 31.12.1976г. Орган: Госстрой СССР. Дата введения: 01.01.1978 (с изм. 1978, 1 1998)
3. ГОСТ 14202-69 «Трубопроводы промышленных предприятий. Опознавательная окраска, предупреждающие знаки и маркерочные щитки». Постановлением Комитета стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР от 7 февраля 1969 г. № 168
4. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления»
5. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением»
6. «Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации». Утверждены Минэнерго России 19.06.03 г. № 229
7. «Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики РФ». Приказ Минтопэнерго России от 19.02.00 № 49, зарегистрирован Минюстом России от 16.03.2000г., рег. № 2150
8. РД 34.03.201-97, (СО 34.03.201-97) «Правила техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей». Утверждены Зам. министром Министерства топлива и энергетики РФ 3.04.1997г. (с изменением №1/2000)
9. РД 153.34.0-03.301-00; (ВППБ-01-02-95*) «Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий». Утверждены Первым заместителем Председателя Правления РАО «ЕЭС России» О.В. Бритвиным от 09.03.2000г.
10. РД 153-34.1-35.115-2001 «Объем и технические условия на выполнение технологических защит теплоэнергетического оборудования блочных установок с барабанными котлами» (для оборудования, спроектированного до 1997г.). Утверждено Департаментом научно-технической политики и развития РАО «ЕЭС России» 23.03.2001г.
11. РД 153-34.1-35.108-2001 (СО 34.35.108-2001) «Технические условия на выполнение технологических защит и блокировок при использовании мазута и природного газа в котельных установках в соответствии с требованиями взрывобезопасности». Введен 01.07.2002г.

12. РД 10-577-03 «Типовая инструкция по контролю металла и продлению срока службы основных элементов котлов, турбин и трубопроводов тепловых электростанций». Постановление ГГТН России от 18.06.2003 № 94
13. РД 34.39.503-89 «Типовая инструкция по эксплуатации трубопроводов тепловых электростанций». Утвержден Минэнерго СССР, 12.04.1989г.
14. РД 153-34.1-003-01 «Сварка, термообработка и контроль трубных систем котлов и трубопроводов при монтаже и ремонте энергетического оборудования». Приказ Минэнерго РФ от 02.07.2001 № 197
15. РД 153-34.1-39.301-00 (СО 34.39.301-00) «Методические указания по наладке трубопроводов тепловых электростанций, находящихся в эксплуатации»
16. «Инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве». Приказ РАО «ЕЭС России» от 21.06.2007 г.
17. СО 153-34.17.369-2003 «Инструкция по продлению срока безопасной эксплуатации паровых котлов с рабочим давлением до 4 МПа включительно и водогрейных котлов с температурой воды выше 115 °С». Приказ Минэнерго РФ от 24.06.2003 № 254
18. СО 153-34.17.339-2003 «Инструкция по продлению срока службы сосудов, работающих под давлением». Приказ Минэнерго РФ от 24.06.2003 № 253
19. СО 153-34.17.364-2003 «Инструкция по продлению срока службы трубопроводов II, III, IV категорий». Приказ Минэнерго РФ от 30.06.2003 №275
20. СО 34.20.514-2005 «Методические указания по эксплуатации газового хозяйства тепловых электростанций». Утверждено главным инженером Филиала ОАО «Инженерный центр ЕЭС» - «Фирма ОРГРЭС» В.А. Купченко 23.03.2005г.
21. СО 34.23.607-2005 «Методические указания по пуску газа в газопроводы систем газоснабжения ТЭС и котельных после их ремонта и консервации». Утверждено главным инженером Филиала ОАО «Инженерный центр ЕЭС» - «Фирма ОРГРЭС» В.А. Купченко 10.2005г.
22. «Типовое руководство по эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды ТЭС». Утверждено Членом Правления, Техническим директором ОАО РАО «ЕЭС России» Б.Ф. Вайнзихером 31.07.2007г.
23. Краткий справочник по металлам для объектов котлонадзора. НПО ОБТ М. 1998г.
24. Типовая инструкция по организации безопасного проведения газоопасных работ, утвержденная Госгортехнадзором СССР от 20.02.1985
25. «Типовая инструкция по организации безопасного проведения огневых работ на взрывоопасных и взрывопожароопасных объектах. РД 09-364-00» (утв. Постановлением Госгортехнадзора России от 23.06.2000 № 38)
26. Постановление Госгортехнадзора России от 03.12.2001 № 56 «Об утверждении Правил безопасности при эксплуатации дымовых и вентиляционных промышленных труб» (ПБ 03-445-02). Зарегистрирован Минюстом России (05.06.2003), регистрационный № 3500
27. Постановление Госгортехнадзора России от 25.08.1998 № 50 «Об утверждении «Норм расчета на прочность стационарных котлов и трубопроводов пара и горячей воды» (РД 10-165-97)
28. Постановление Госгортехнадзора России от 09.02.1998 № 5 «Об утверждении Методических указаний по разработке инструкций и режимных карт по эксплуатации установок докотловой обработки воды и по ведению водно-химического режима паровых и водогрейных котлов» (РД 10-179-98)

29. «Типовая инструкция по безопасному ведению работ для персонала котельных. РД 10-319-99» (утв. Постановлением Госгортехнадзора России от 19.08.1999 № 49)
30. «Типовые технические условия на ремонт паровых и водогрейных котлов промышленной энергетики. РД 10-69-94» (утв. Госгортехнадзором России 04.07.1994)
31. - ГОСТ 14249-89. Межгосударственный стандарт. Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. (утв. Постановлением Госстандарта СССР от 18.5.1989 № 1264)
32. Приказ Минрегиона России от 27.12.2010 № 780 «Об утверждении свода правил СНиП 42-01-2002 «Газораспределительные системы»
33. Федеральный закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании»
34. Постановление Правительства Российской Федерации от 25.12.1998 № 1540 «О применении технических устройств на опасных производственных объектах»
35. Постановление Правительства Российской Федерации от 10.03.1999 № 263 «Об организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте»
36. Постановление Минтруда России от 24.10.2002 № 73 «Об утверждении форм документов, необходимых для расследования и учета несчастных случаев на производстве, и положения об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях». Зарегистрирован Минюстом России (05.12.2002), регистрационный № 3999
37. Постановление Госгортехнадзора России от 18.10.2002 № 61-А «Об утверждении общих правил промышленной безопасности для организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности опасных производственных объектов» (ПБ 03-517-02). Зарегистрирован Минюстом России (28.11.2002), регистрационный № 3968
38. Приказ Минприроды России от 30.06.2009 № 195 «Об утверждении Порядка продления срока безопасной эксплуатации технических устройств, оборудования и сооружений на опасных производственных объектах». Зарегистрирован Минюстом России (28.09.2009), регистрационный № 14894
39. Приказ Ростехнадзора от 29.01.2007 № 37 «О порядке подготовки и аттестации работников организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору» (РД 03-19-2007). Зарегистрирован Минюстом России (22.03.2007), регистрационный № 9133
40. Приказ Ростехнадзора от 29.01.2007 № 37 «Положение об организации обучения и проверки знаний рабочих организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору» (РД 03-20-2007). Зарегистрирован Минюстом России (22.03.2007), регистрационный № 9133
41. Приказ Ростехнадзора от 19.08.2011 № 480 «Об утверждении Порядка проведения технического расследования причин аварий, инцидентов и случаев утраты взрывчатых материалов промышленного назначения на объектах, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору». Зарегистрирован Минюстом России (08.12.2011), регистрационный № 22520.

4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

4.1 Общие положения.

С целью контроля и оценки результатов подготовки и учета образовательных достижений предусматриваются: текущий контроль и итоговая аттестация.

Результатом освоения программы является готовность слушателя к выполнению вида профессиональной деятельности по оперативной эксплуатации тепломеханического оборудования тепловой электростанции.

Текущий контроль осуществляется преподавателями. Конкретные формы и процедуры текущего контроля знаний разрабатываются самостоятельно преподавателями и доводятся до обучающихся в течение первого занятия от начала обучения.

Итоговая аттестация осуществляется в форме экзамена. Проверка теоретических знаний проводится в виде устных экзаменов по билетам: по эксплуатации и обслуживании оборудования, работающего под давлением и по эксплуатации и обслуживании газового оборудования.

4.2. Контроль и оценка сформированности профессиональных компетенций

Освоенные профессиональные компетенции (знания)	Формы и методы контроля и оценки
Требования к безопасной эксплуатации оборудования, работающего под избыточным давлением	Устный опрос Экзамен
Безопасные методы и приемы выполнения газоопасных работ	

Оценка индивидуальных образовательных достижений производится по результатам итоговой аттестации в соответствии с таблицей:

Процент результативности (правильности ответа)	Качественная оценка образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90-100	5	отлично
80-89	4	хорошо
70-79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

На этапе итоговой аттестации, аттестационной комиссией определяется интегральная оценка освоения обучающимися вида профессиональной деятельности, как результат освоения программы.

4.3. Фонд оценочных средств

Перечень вопросов для проведения итоговой аттестации проверки теоретических знаний по эксплуатации и обслуживанию оборудования, работающего под давлением:

1. Назначение, основные задачи и классификация электростанций.
2. Состав и основные технические характеристики жидкого топлива (мазут).
3. Требования к предохранительным устройствам котлов: количество и суммарная пропускная способность.
4. Компоновка паровых котлов: виды компоновок, преимущества и недостатки. Влияние топлива на компоновку котла.
5. Что необходимо контролировать при эксплуатации трубопроводов.
6. Назначение барабана котла и коллекторов.
7. Особенности производства и потребления электрической энергии.
8. Виды загрязнений поверхностей нагрева: механизм и причины.
9. Требования ФНП к манометрам, устанавливаемым на котлах.
10. Тепловая схема пароперегревателя котла высокого давления.
11. Установка и размещение сосудов под давлением.
12. Теплопроводность: определение, коэффициент теплопроводности.
13. Тепловые электрические станции: процесс производства электрической энергии. Классификация тепловых электростанций.
14. Подготовка жидкого топлива к сжиганию.
15. Требования ФНП к площадкам и лестницам на котле.
16. Экономайзер: назначение, классификация, конструкция и компоновка.
17. Порядок проведения планового останова котла: основные операции и критерии надежности, обеспечивающие целостность оборудования.
18. Давление: определение, единицы измерения. Приборы для измерения давления.
19. Технологическая схема паротурбинной электростанции.
20. Назначение фосфатирования котловой воды.
21. Требования ФНП к арматуре трубопроводов.
22. Топочные экраны котлов высокого давления с естественной циркуляцией: назначение, конструктивные особенности, секционирование.
23. Порядок подготовки котла к растопке: критерии надежности, основные операции, последовательность их выполнения.
24. Теплопередача: определение, коэффициент теплопередачи.
25. Котельная установка: основные определения, назначение узлов и элементов.
26. Непрерывная продувка: назначение и схема. Величина непрерывной продувки и от чего она зависит.
27. В каких случаях проводится техническое диагностирование оборудования под давлением.
28. Устройства для регулирования температуры перегретого пара: назначение, классификация, конструкция, преимущества и недостатки.
29. Случаи аварийной остановки сосудов.
30. Теоретическое количество воздуха для сжигания топлива. Коэффициент избытка воздуха.
31. Экологические проблемы, возникающие при эксплуатации тепловых электрических станций.
32. В каких случаях манометры, устанавливаемые на сосудах, не допускаются к эксплуатации.
33. Требования ФНП к указателям уровня воды, устанавливаемым на котлах.
34. Обмуровка котла: назначение, типы, основные требования.
35. Порядок аварийного останова котла: критерии надежности, последовательность операций по останову.

36. Топки для сжигания газа и мазута: назначение, конструкция.
37. Паровые котлы: основные характеристики, классификация, параметры.
38. Теоретическое количество воздуха для сжигания топлива. Коэффициент избытка воздуха.
39. Сроки проверки исправности действия манометров, установленных на сосудах.
40. Регенеративные воздухоподогреватели: назначение, конструкция, компоновка, преимущества и недостатки.
41. Мельницы для размола твердого топлива: назначение, конструкция.
42. Теплопередача: определение, коэффициент теплопередачи.
43. Естественная циркуляция среды в паровом котле. Область применения котлов с естественной циркуляцией.
44. Тепловые потери. Тепловой баланс и коэффициент полезного действия парового котла.
45. Порядок допуска персонала (рабочих) к обслуживанию оборудования, работающего под избыточным давлением.
46. Рекуперативные воздухоподогреватели: назначение, конструкция и компоновка, преимущества и недостатки.
47. Обслуживание парового котла при нормальной работе.
48. Внутрибаранные устройства: назначение, конструкция, принцип работы.
49. Основные способы передачи тепла в котле.
50. Ступенчатое испарение: назначение, принцип работы, схемы ступенчатого испарения.
51. Техническое освидетельствование котлов.
52. Прямоточные котлы: конструктивные особенности, схема пароводяного тракта, компоновка котла.
53. Особенности эксплуатации котла при сжигании сернистых мазутов.
54. Обслуживание тягодутьевых машин в процессе работы.
55. Каркас котла: назначение и основные элементы.
56. Что понимают под энергетическим топливом. Классификация и состав топлив.
57. Случаи внеочередного технического освидетельствования (ТО) котлов.
58. Тягодутьевые машины: назначение, классификация, конструкция и компоновка.
59. Схема подачи твердого топлива в топку методом прямого вдувания и оборудование, предусмотренное этой схемой. Преимущества и недостатки.
60. Регулирование процесса горения при изменении нагрузки котла.
61. Процесс парообразования. Температура насыщения. Теплосодержание, теплота парообразования. Насыщенный и перегретый пар.
62. Состав и основные характеристики газообразного топлива.
63. Параметры настройки предохранительных клапанов на сосудах.
64. Элементы, расположенные внутри барабана котла: их назначение, конструкция.
65. Обслуживание тягодутьевых машин в процессе работы.
66. Удаление шлака из котлов и котельного цеха при сжигании твердого топлива.
67. Энергия: определение, виды, единицы измерения. Получение электрической энергии на тепловой электростанции.
68. Мазутные форсунки: назначение, конструкция, классификация.
69. Порядок проверки знаний у персонала. Виды инструктажей.
70. Дренажи и воздушники трубопроводов.
71. Порядок растопки барабанного котла с естественной циркуляцией: основные операции, последовательность их выполнения. Скорость подъема давления.
72. Системы удаления шлака из помещения котельного цеха, основное оборудование.
73. Стали, применяемые в котлостроении: основные требования, классификация.
74. Виды загрязнений поверхностей нагрева котла, механизм и причины образования, влияние на надежность и экономичность котла.
75. Наружный и внутренний осмотр сосудов.

76. Встроенный узел прямоточного котла: назначение, движение среды во встроенном узле.
77. Золоотвалы: конструкция, типы, организация сбора воды и возврат ее в технологический цикл станции.
78. Теплота сгорания топлива.
79. Газовоздушный и топливный тракты котла. Основные элементы и их назначение.
80. Влияние качества воды на работу котельной установки.
81. Какими приборами и арматурой должны быть оснащены сосуды.
82. Крепление топочных экранов. Пояс жесткости, тепловые перемещения экранов.
83. Порядок растопки прямоточного котла: основные операции и последовательность их выполнения.
84. Тепловая изоляция: назначение, материалы, где устанавливается. Отличие изоляции от обмуровки.
85. Пароводяной тракт котла. Основные элементы и их назначение.
86. Горелочные устройства: назначение, основные технические характеристики.
87. Гидравлическое испытание (ГИ) сосудов, работающих под давлением.
88. Каркас котла: назначение и основные элементы.
89. Переменные и стационарные режимы работы паровых котлов: определение и характеристика. Особенности работы в нестационарных режимах.
90. Периодическая продувка: назначение, порядок выполнения продувки, в каких случаях проводится.
91. Тракт золошлакоудаления и золошлакоулавливания: назначение, основные элементы.
92. Подготовка жидкого топлива к сжиганию.
93. Прокладка трубопроводов.
94. Топочные экраны прямоточных котлов сверхкритического давления: назначение, конструктивные особенности, компоновка.
95. Обслуживание регенеративных подогревателей во время работы.
96. Влияние различных примесей на качество котловой воды. Отложение солей на поверхностях нагрева.
97. Рабочее место машиниста-обходчика по котельному оборудованию: обслуживаемое оборудование, оперативная документация.
98. Линия рециркуляции экономайзера: назначение, конструкция, арматура.
99. Требования ФНП к помещениям котельных цехов.
100. Опорно-подвесная система трубопроводов.
101. Влияние режимных факторов на работу котла (влажность топлива, избыток воздуха, нагрузка, температура питательной воды).
102. Порядок расхолаживания котла при плановом и аварийном остановах.
103. Понятие о процессе горения. Основные требования при организации сжигания топлива в паровом котле.
104. Состав и основные технические характеристики твердого топлива.
105. Требования ФНП к тепловой изоляции трубопроводов.
106. Как осуществляется промывка пара в барабане котла?
107. Поверхности нагрева парового котла. Классификация по назначению и способу передачи тепла.
108. Устройства для регулирования температуры перегретого пара.
109. Низкотемпературная коррозия поверхностей нагрева: причины, и механизм образования, основные мероприятия по снижению коррозии.
110. Конденсатор котла: назначение, схема включения.
111. Дренажи и воздушники котла: назначение, места установки.
112. Отличие пробного и рабочего давлений.
113. Допустимые предельные уровни воды в барабане котла.
114. Растопка прямоточного котла при блочной компоновке оборудования.

Перечень вопросов для проведения итоговой аттестации проверки теоретических знаний по эксплуатации и обслуживанию газового оборудования.

1. Арматура, устанавливаемая на продувочных газопроводах и газопроводах безопасности.
2. Внеочередная проверка знаний персонала. Когда и кем проводится?
3. Возможные случаи вывода из работы устройств технологической защиты.
4. Время (суточное) выполнения газоопасных работ.
5. Вывод парового (водогрейного) котла в плановый резерв (положение запорной арматуры).
6. Газоопасные работы, выполняемые без наряда допуска.
7. Газопроводы безопасности. Места их установки. Арматура, устанавливаемая на газопроводах безопасности.
8. Действия машиниста при отключении котла защитой.
9. Действия обслуживающего персонала при пожаре в котельной.
10. Действия персонала при погасании газовой горелки во время растопки котла.
11. Действия персонала при появлении запаха газа.
12. Допуск персонала к обслуживанию газового оборудования парового (водогрейного) котла.
13. Допустимые колебания давления газа на выходе из ГРП. Пределы срабатывания предохранительных клапанов.
14. Защита подземного газопровода от коррозии.
15. Защиты, действующие на останов котла с отключением подачи газа на котел.
16. Защиты, действующие на останов котла.
17. Инструмент, применяемый при выполнении газоопасных работ.
18. Какая связь предусмотрена между членами бригады при работе в резервуарах, колодцах.
19. Какие отключающие устройства устанавливаются перед каждой горелкой котла?
20. Какие работы относятся к газоопасным?
21. Катодная защита газопровода.
22. Классификация газопроводов по давлению.
23. Классификация горелочных устройств. Условия устойчивой работы горелочных устройств.
24. Когда и где производится отбор проб для анализа воздуха на содержание метана? Через какое время необходимо выполнить повторный анализ?
25. Контроль за степенью засоренности газовых фильтров ГРП. Меры безопасности при разборке фильтров и промывке кассет.
26. Контрольная опрессовка газопроводов котла. Ее назначение и продолжительность.
27. Контрольная опрессовка газопровода котла воздухом. Величина давления, допустимая скорость падения.
28. Контрольно-измерительные приборы, подлежащие обязательной государственной периодической поверке
29. Маршрутная карта обхода подземного газопровода. Порядок ее составления и утверждения.
30. Меры безопасности при работе в загазованной среде.
31. Места возможных утечек газа на газопроводе котла.
32. Места установки продувочных газопроводов, их диаметр.
33. Назначение дымососа рециркуляции газов.
34. Назначение ГРП. Основное оборудование ГРП.
35. Назначение должностной инструкции и какие вопросы в ней освещены.
36. Назначение и принцип действия защитно-запального устройства (ЗЗУ).
37. Назначение и устройство предохранительно-запорного клапана (ПЗК).

38. Назначение продувочных газопроводов и трубопроводов безопасности.
39. Наряд-допуск на газоопасные работы.
40. Оказание первой помощи при ожогах.
41. Осмотр технического состояния ГРП.
42. Перевод котла с пылеугольного или жидкого топлива на природный газ.
43. Перечень технической документации на ремонтном участке.
44. Перечень технологических блокировок, устанавливаемых на котле.
45. Периодически повторяющиеся газоопасные работы.
46. Периодичность технического обследования подземных газопроводов.
47. План ликвидации и локализации аварий.
48. Подготовка котла к растопке из холодного состояния.
49. Подготовка парового (водогрейного) котла к растопке. Последовательность операций до розжига первой горелки.
50. Полное и неполное сгорание газа. Коэффициент избытка воздуха и его среднее значение при сжигании газа.
51. Понятие об отрыве и проскоке пламени.
52. Порядок допуска персонала внутрь топки и газоходов котла.
53. Порядок заполнения газопроводов газом.
54. Порядок приема и сдачи смены.
55. Порядок проведения аварийной остановки котла.
56. Порядок проведения аварийных работ.
57. Последовательность выполнения предпусковой проверки газопровода на герметичность.
58. Последовательность операций по отключению газопровода при плановом останове котла.
59. Последовательность розжига горелок при растопке котла
60. Правила пользования средствами индивидуальной защиты.
61. Предохранительно-запорный клапан. Источник питания электромагнита.
62. Применение спасательных поясов. Оказание первой помощи при удушьях.
63. Принципиальная схема прокладки внутренних газопроводов и установка на них запорной, регулирующей и предохранительной арматуры.
64. Продувка газопровода газом, методы определения окончания продувки. Меры безопасности.
65. Продувка газопровода сжатым воздухом.
66. Продукты неполного сгорания газа. Оказание доврачебной помощи при отравлении угарным газом.
67. Прокладка газопроводов. Требования к подвескам и опорам.
68. Протекторная защита газопроводов.
69. Процесс горения. Продукты полного и неполного сгорания газа. Условия, необходимые для полного сгорания газа.
70. Работа в колодцах. Применяемые средства индивидуальной защиты.
71. Работы, выполняемые на ГРП при ежегодном текущем ремонте.
72. Режимная карта парового (водогрейного) котла.
73. Случаи аварийной остановки котла.
74. Состав бригады при выполнении газоопасных работ.
75. Способы определения утечек газа. Наиболее вероятные места утечек газа.
76. Средства пожаротушения.
77. Сроки технического обслуживания арматуры и контрольно-измерительных приборов подземных газопроводов. Кем устанавливаются?
78. Схема газопроводов ГРП, последовательность расположения арматуры, контрольно-измерительных приборов.
79. Типы горелочных устройств. Требования к ним.

80. Типы запорных устройств, устанавливаемых на газопроводе. Требования к запорной арматуре.
81. Требования ФНиП ПБ систем газораспределения и газопотребления к прокладке внутристанционных газопроводов.
82. Требования ФНиП ПБ систем газораспределения и газопотребления к помещению ГРП.
83. Требования ФНиП ПБ систем газораспределения и газопотребления по оснащению автоматикой и предохранительными устройствами паровых (водогрейных) котлов.
84. Требования к индивидуальным средствам защиты.
85. Требования к персоналу, обслуживающему газовое оборудование ТЭС. Обучение и аттестация. Допуск к самостоятельной работе.
86. Требования к проходам, лестницам, настилам.
87. Требования к рабочему месту.
88. Требования к средствам индивидуальной защиты.
89. Требования охраны труда к ограждениям, дверцам, крышкам машин и механизмов.
90. Требования охраны труда к персоналу при воздушной опрессовке.
91. Требования, предъявляемые к заглушкам, устанавливаемым на газопроводе для проведения ремонтных работ.
92. Требования, предъявляемые к манометрам.
93. Условия безопасности при пуске газа в газопровод.
94. Условия взрыва. Пределы взрываемости газа.
95. Условия выполнения газоопасных работ в колодцах подземных газопроводов и колодцах, сопутствующих газопроводу сооружений.
96. Условия устойчивой работы горелок.
97. Физические и химические свойства природного газа.

5. СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Общая характеристика программы	2
1.1 Цель реализации программы	2
1.2 Планируемые результаты обучения	2
1.3 Нормативно-правовые основы составления программы	2
1.3 Категория обучающихся	3
1.5 Срок обучения	3
1.6 Форма обучения	3
1.7 Режим занятий	3
2. Содержание программы	4
2.1 Учебный план	4
2.2 Календарный учебный график	6
2.3 Учебная программа	7
3. Организационно-педагогические условия реализации программы	17
3.1 Требования к квалификации педагогических кадров (внешних совместителей), привлекаемых к реализации программы	17
3.2 Материально-технические условия реализации программы	17
3.3 Использование наглядных пособий и других учебных материалов	17
4. Оценка качества освоения программы	21
4.1 Общие положения	21
4.2 Контроль и оценка сформированности профессиональных компетенций	21
4.3 Фонд оценочных средств	22
5. Содержание	28
6. Составители программы	29