

**ПАО «МОСЭНЕРГО»**

**УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР**

**УТВЕРЖДАЮ**

Руководитель учебного центра  
ПАО «Мосэнерго»

 Е.П. Русина  
« 09 2020 г.

**ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ**

Программа профессиональной подготовки по профессии рабочего:  
13785 Машинист котлов (обслуживающий водогрейные котлы)

**Москва  
2020**

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

### 1.1. Цель реализации программы

Программа разработана для подготовки по профессии рабочего: 13785 машинистов котлов (уровень квалификации - 3).

Реализация программы направлена на получение компетенций для выполнения работ по эксплуатации и обслуживанию котельного агрегата (водогрейных котлов), трубопроводов пара и горячей воды.

Целью программы является техническое обслуживание котельного агрегата, трубопроводов пара и горячей воды, обеспечение безопасного функционирования оборудования, работающего под избыточным давлением.

### 1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения программы слушатель должен приобрести следующие профессиональные компетенции необходимые для выполнения трудовой функции:

А. по эксплуатации и обслуживанию котельного агрегата, трубопроводов пара и горячей воды:

Наименование	Код
Осмотр и подготовка котельного агрегата к работе	А/01.3
Пуск котельного агрегата в работу	А/02.3
Контроль и управление работой котельного агрегата	А/03.3
Остановка и прекращение работы котельного агрегата	А/04.3
Аварийная остановка, и управление работой котельного агрегата в аварийном режиме	А/05.3
Эксплуатация и обслуживание трубопроводов пара и горячей воды	А/06.3

Соответствующие трудовые действия, знания и умения для каждой трудовой функции указаны в Профессиональном стандарте «Работник по эксплуатации оборудования, работающего под избыточным давлением, котлов и трубопроводов пара», утвержденный приказом Минтруда России № 1129н от 24.12.2015 года.

### 1.3. Нормативно-правовые основы составления программы

Нормативную правовую основу разработки составляют:

- Федеральный закон Российской Федерации N 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 оборудования, работающего под избыточным давлением, котлов и трубопроводов пара», утвержденный приказом Минтруда России № 1129н от 24.12.2015 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. N 31/3-30 (в редакции: Постановлений Госкомтруда СССР, Секретариата ВЦСПС от 12.10.1987 N 618/28-99, от 18.12.1989 N 416/25-35, от 15.05.1990 N 195/7-72, от 22.06.1990 N 248/10-28, Постановления Госкомтруда СССР 18.12.1990 N 451, Постановлений Минтруда РФ от 24.12.1992 N 60, от 11.02.1993 N

23, от 19.07.1993 N 140, от 29.06.1995 N 36, от 01.06.1998 N 20, от 17.05.2001 N 40, Приказов Минздравсоцразвития РФ от 31.07.2007 N 497, от 20.10.2008 N 577, от 17.04.2009 N 199),

- Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН.4.3.1186-032.4.3. Учреждения начального профессионального образования Санитарно-эпидемиологические требования к организации учебно-производственного процесса в образовательных учреждениях начального профессионального образования (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 26.01.2003 г.) (с изменениями от 28.04.2007 г., 23.07.2008 г., 30.09.2009 г.),

- Разъяснения по формированию примерных программ учебных дисциплин начального профессионального и среднего профессионального образования на основе Федеральных государственных образовательных стандартов начального профессионального и среднего профессионального образования, утвержденные директором департамента государственной политики в образовании Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.08.2009 г.,

- Разъяснения по формированию примерных программ профессиональных модулей начального профессионального и среднего профессионального образования на основе Федеральных государственных образовательных стандартов начального профессионального и среднего профессионального образования, утвержденные директором департамента государственной политики в образовании Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.08.2009 г.,

- Положение об оценке и сертификации квалификаций выпускников образовательных учреждений профессионального образования, других категорий граждан, прошедших профессиональное обучение в различных формах (утв. Минобрнауки № АФ-317\03 от 31.07.2009 г.),

- Разъяснения разработчикам ОПОП в вопросах и ответах (от ФГУ ИРО),

- Разъяснения по формированию учебного плана ОПОП НПО/СПО (от ФГУ ФИРО).

- 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),

- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления,

- Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением,

- Правила техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей РД 34.03.201-97 с изменениями и дополнениям №1/2000,

- Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики РФ от 19.02.00 № 49.

#### **1.4. Категория обучающихся**

К освоению программы допускаются лица имеющие среднее общее образование, старше 18 лет, не имеющих медицинских противопоказаний.

#### **1.5. Срок обучения**

Трудоемкость обучения по данной программе - 256 часов: теоретическое обучение - 104 часа, практика – 128 часов, итоговая аттестация – 24 часа (8 часов практический квалификационный экзамен, 16 часов – устный экзамен по котлонадзору (8 часов) и газовому надзору (8 часов)).

#### **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.	В том числе аудиторных часов		СРС	Профессиональные компетенции	Форма контроля
			Лекционные занятия	Практические занятия			
<b>1</b>	<b>Теоретическое обучение</b>	<b>104</b>	<b>102</b>	<b>2</b>	-	А/01.3, А/02.3, А/03.3, А/04.3, А/05.3, А/06.3	Устный опрос
<b>1.1</b>	<b>Общетехнический курс</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	-	-	А/01.3, А/02.3, А/03.3, А/04.3, А/05.3, А/06.3	Устный опрос
1.1.1	Основы теплотехники, гидравлики и газодинамики	6	6	-	-	-	-
1.1.2	Основы материаловедения и сведения о деталях машин	2	2	-	-	-	-
<b>1.2</b>	<b>Специальный курс</b>	<b>88</b>	<b>88</b>	-	-	А/01.3, А/02.3, А/03.3, А/04.3, А/05.3, А/06.3	Устный опрос
<b>1.2.1</b>	<b>Оборудование, работающее под давлением</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	-	-	А/01.3, А/02.3, А/03.3, А/04.3, А/05.3, А/06.3	-
1.2.1.1	Устройство паровых и водогрейных котлов	16	16	-	-	-	-
1.2.1.2	Вспомогательное оборудование котельной	4	4	-	-	-	-
1.2.1.3	Трубопроводы водогрейных котлов и сетевой воды	4	4	-	-	-	-
1.2.1.4	Водоподготовка	4	4	-	-	-	-
1.2.1.5	Контрольно-измерительные приборы и автоматика безопасности	4	4	-	-	-	-
1.2.1.6	Требования норм и правил промышленной безопасности к эксплуатации оборудования, работающего под давлением	8	8	-	-	-	-
<b>1.2.2</b>	<b>Газовое оборудование котельных</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	-	-	А/01.3, А/02.3, А/03.3, А/04.3, А/05.3	-
1.2.2.1	Газообразное топливо, горение природного	4	4	-	-	-	-

№ тем	Наименование разделов, дисциплин и тем	Общая трудоемкость, час.	В том числе аудиторных часов		СРС	Профессиональные компетенции	Форма контроля
			Лекционные занятия	Практические занятия			
	газа						
1.2.2.2	Газорегуляционные устройства, газовое оборудование котла	4	4	-	-	-	-
1.2.2.3	Газорегуляторный пункт (ГРП). Устройство и эксплуатация.	8	8	-	-	-	-
1.2.2.4	Воздушный и дымоотводящий тракты котлов	4	4	-	-	-	-
1.2.2.5	Автоматика безопасности и регулирования розжига котлов	4	4	-	-	-	-
1.2.2.7	Технология проведения газоопасных работ	8	6	2	-	-	-
1.2.2.6	Эксплуатация котельных установок	16	16	-	-	-	-
<b>1.3</b>	<b>Обязательный курс</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>А/01.3, А/02.3, А/03.3, А/04.3, А/05.3, А/06.3</b>	<b>Устный опрос</b>
1.3.1	Промышленная безопасность, охрана труда, и оказание первой помощи	4	4	-	-	-	-
1.3.2	Пожарная безопасность	4	4	-	-	-	-
<b>2</b>	<b>Практика</b>	<b>128</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>А/01.3, А/02.3, А/03.3, А/04.3, А/05.3, А/06.3</b>	<b>-</b>
<b>2.1.</b>	<b>Тренажерная подготовка</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>А/01.3, А/02.3, А/03.3, А/04.3, А/05.3, А/06.3</b>	<b>-</b>
<b>2.2.</b>	<b>Производственное обучение на рабочем месте</b>	<b>112</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>А/01.3, А/02.3, А/03.3, А/04.3, А/05.3, А/06.3</b>	<b>-</b>
2.2.1	Инструктаж по охране труда, производственной санитарии и пожарной безопасности	2	-	-	-	-	-
2.2.2	Техническая документация на обслуживание котлов и вспомогательного оборудования	4	-	-	-	-	-
2.2.3	Изучение должностных и производственных инструкций	4	-	-	-	-	-
2.2.4	Ознакомление с рабочим местом машиниста котла	2	-	-	-	--	-
2.2.5	Эксплуатация котла работающего на газе	88	-	-	-	-	-

№ тем	Наименование разделов, дисциплин и тем	Общая трудоемкость, час.	В том числе аудиторных часов		СРС	Профессиональные компетенции	Форма контроля
			Лекционные занятия	Практические занятия			
2.2.6	Аварии, отказы и типичные дефекты оборудования. Их предупреждение и ликвидация	12	-	-	-	-	-
3	<b>Квалификационный экзамен</b>	24	-	-	-	А/01.3, А/02.3, А/03.3, А/04.3, А/05.3, А/06.3	-
3.1	Практический квалификационный экзамен	8	-	-	-	-	Квалификационная работа
3.2	Проверка теоретических знаний	16	-	-	-	-	Квалификационный экзамен
3.2.1	Проверка теоретических знаний по эксплуатации и обслуживанию оборудования, работающему под давлением	8	-	-	-	-	Устный экзамен
3.2.2	Проверка теоретических знаний по эксплуатации и обслуживанию газового оборудования	8	-	-	-	-	Устный экзамен
	<b>ИТОГО:</b>	<b>256</b>	<b>102</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

## 2.2 Календарный учебный график

День	Наименование разделов, дисциплин и тем	По программе	Всего, часов	Форма проведения занятий
<b>1-й день*</b>	<b>1 Теоретическое обучение</b>			
	<b>1.1 Общетеchnический курс</b>		8 час.	Лекции
	1.1.1 Основы теплотехники, гидравлики и газодинамики	6		
	1.1.2 Основы материаловедения и сведения о деталях машин	2		
<b>2-й день</b>	<b>1.2 Специальный курс</b>		8 час.	Лекции
	<b>1.2.1 Оборудование работающее под давлением</b>	8		
	1.2.1.1 Устройство паровых и водогрейных котлов	8		Лекции
	1.2.1.1.1 Устройство паровых и водогрейных котлов	4		Лекции
<b>4-й день</b>	1.2.1.1.2 Вспомогательное оборудование котельной	4		
	1.2.1.1.3 Трубопроводы водогрейных котлов и сетевой воды	4		
	1.2.1.1.4 Водоподготовка	4		Лекции
	1.2.1.1.5 Контрольно-измерительные приборы и автоматика безопасности	4		
<b>6-й день</b>	1.2.1.7 Требования норм и правил промышленной безопасности к эксплуатации оборудования, работающего под давлением	8	8 час.	Лекции
<b>7-й день</b>	<b>1.2.2 Газовое оборудование котельных</b>		8 час.	Лекции
	1.2.2.1 Газообразное топливо, горение природного газа	4		
	1.2.2.2 Газогорелочные устройства, газовое оборудование котла	4		
	1.2.2.3 Газорегуляторный пункт (ГРП). Устройство и эксплуатация.	8	8 час.	Лекции
<b>9-й день</b>	1.2.2.4 Воздушный и дымоотводящий тракты котлов	4		Лекции
	1.2.2.5 Автоматика безопасности и регулирования розжига котлов	4		
<b>10-й день</b>	1.2.2.6 Технология проведения газоопасных работ	8	8 час.	Лекции
	1.2.2.7 Эксплуатация котельных установок	8	8 час.	Лекции
<b>12-й день</b>	1.2.2.7 Эксплуатация котельных установок	8	8 час.	Лекции
<b>13-й день</b>	<b>1.3 Обязательный курс</b>		8 час.	Лекции
	1.3.1 Промышленная безопасность, охрана труда, и оказание первой помощи	4		
	1.3.2 Пожарная безопасность	4		
<b>14-й день</b>	<b>2 Практика</b>		8 час.	Практическое обучение в УЦ
	2.1. Тренажерная подготовка	8		
<b>15-й день</b>	2.1. Тренажерная подготовка	8	8 час.	Практическое обучение в УЦ
<b>16-й день</b>	<b>2.2 Производственное обучение на рабочем месте</b>		8 час.	Практическое обучение на рабочем месте
	2.2.1 Инструктаж по охране труда, производственной санитарии и пожарной безопасности	3		

День	Наименование разделов, дисциплин и тем	По программе	Всего, часов	Форма проведения занятий
	2.2.2 Техническая документация на обслуживание котлов и вспомогательного оборудования	3		месте
	2.2.3 Изучение должностных и производственных инструкций	2		
	2.2.3 Изучение должностных и производственных инструкций	1		
<b>17-й день</b>	2.2.4 Ознакомление с рабочим местом машиниста котла	3	<b>8 час.</b>	<b>Практическое обучение на рабочем месте</b>
	2.2.5 Эксплуатация котла работающего на газе	4		
<b>с 18-й по 27-й день</b>	2.5 Эксплуатация котла работающего на газе	8	<b>8 час.</b>	<b>Практическое обучение на рабочем месте</b>
<b>28-й день</b>	2.5 Эксплуатация котла работающего на газе	4	<b>8 час.</b>	<b>Практическое обучение на рабочем месте</b>
	2.6 Аварии, отказы и типичные дефекты оборудования. Их предупреждение и ликвидация	4		
<b>29-й день</b>	2.6 Аварии, отказы и типичные дефекты оборудования. Их предупреждение и ликвидация	8	<b>8 час.</b>	<b>Практическое обучение на рабочем месте</b>
<b>30-й день</b>	<b>3. Квалификационный экзамен</b>	8	<b>8 час.</b>	<b>Практическая квалификационная работа</b>
	3.1 Практический квалификационный экзамен			
<b>31-й день</b>	3.2.1 Проверка теоретических знаний по эксплуатации и обслуживанию оборудования, работающего под давлением	8	<b>8 час.</b>	<b>Устный экзамен</b>
<b>32-й день</b>	3.2.2 Проверка теоретических знаний по эксплуатации и обслуживанию газового оборудования	8	<b>8 час.</b>	<b>Устный экзамен</b>
	<b>ИТОГО:</b>	<b>256</b>	<b>256</b>	

\* - Даты проведения занятий указываются в расписании занятий.

## 2.3 Учебная программа

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
1.	<b>1 Теоретическое обучение</b>	
2.	<b>1.1 Общетехнический курс</b>	
3.	1.1.1 Основы теплотехники, гидравлики и газодинамики	<p><b>Лекция:</b>  Понятие давления. Абсолютное и избыточное давление. Вакуум. Единицы измерения давления. Перевод единиц изм. давления. Понятие температуры. Единицы измерения температуры и их перевод. Приборы для измерения давления, расхода, температуры пара, газа, воды, масла. Их назначение, технические характеристики, размерность. Класс точности.</p> <p>Основные параметры состояния рабочего тела: давление, удельный вес, удельный объём, температура.</p> <p>Законы идеальных газов. Теплоемкость газов. Работа изменения объёма газов. Внутренняя энергия и энтальпия газа как функция состояния рабочего тела. Первый закон термодинамики.</p> <p>Основные термодинамические процессы. Обратимые и необратимые термодинамические процессы. Графическое изображение термодинамических процессов. Изобарный, изохорный, изотермический, адиабатный процессы. Понятия о круговом процессе или цикле. Термический коэффициент полезного действия цикла. Второй закон термодинамики. Цикл Карно.</p> <p>Термодинамические свойства воды и пара. Процессы парообразования и перегрева водяного пара. Теплота, внутренняя энергия и энтальпия воды и водяного пара. Цикл Ренкина.</p> <p>Теплопроводность. Температурное поле, градиент температуры и тепловой поток. Теплопроводность при стационарном тепловом режиме. Теплопроводность плоской стенки (трубы).</p> <p>Виды движения теплоносителя. Конвективный теплообмен. Теплопередача при свободном и вынужденном движении теплоносителя. Теплоотдача при движении среды в трубах, теплоотдача при внешнем обтекании труб. Связь конвективного теплообмена с гидродинамикой.</p> <p>Теплоотдача при изменении агрегатного состояния вещества. Теплоотдача при конденсации пара. Теплоотдача при кипении жидкости. Массообмен.</p> <p>Лучистый теплообмен. Виды лучистых потоков. Основные законы теплового излучения. Лучистый теплообмен между газом и окружающими его стенками.</p> <p>Регенеративные и рекуперативные теплообменные аппараты: назначение и область применения. Конструкция трубчатых теплообменников. Расширение. Достоинства и недостатки.</p> <p>Основные физические свойства жидкости. Течение жидкости по трубам. Гидравлический удар. Гидравлическое сопротивление. Истечение и дроселирование воды и водяного пара. Основные сведения о насосах, применяемых в теплотехнике.</p> <p>Схема устройства насоса. Действие центробежных сил и преобразование кинетической энергии струи воды в рабочем колесе. Взаимодействие между потоком жидкости и рабочим колесом насоса. Понятие о производительности, развиваемом напоре и давлении на выходе из насоса. Зависимость</p>

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
		<p>производительности насоса от его геометрических размеров, скорости вращения рабочего колеса и от характеристики сети, в которую насос подает жидкость. Характеристики, регулирование и совместная работа насосов. Допустимая высота всасывания и явления кавитации на рабочих поверхностях насосов. Силы, действующие на насос и способы их уравновешивания. Нестационарные режимы работы. “Срыв” и “запаривание” насоса. Привода насосов.</p> <p>Центробежные, осевые, объемные и струйные насосы. Основные эксплуатационные отличия.</p> <p>Регулирование напора и производительности насосов. Последовательность пуска и останова насосов.</p>
4.	1.1.2 Основы материаловедения и сведения о деталях машин	<p><b>Лекция:</b> Классификация материалов.</p> <p>Металлы как сплав железа и углерода. Физические и механические свойства металлов, в т.ч. при повышении температуры. Допустимые напряжения, ползучесть, усталость, коррозия. Коэффициент линейного расширения. Классификация и маркировка сталей.</p> <p>Цветные металлы и сплавы: физические и механические свойства, область применения.</p> <p>Уплотняющие материалы: физические и механические свойства. Область применения.</p> <p>Изоляционные материалы: физические и механические свойства, область применения.</p> <p>Смазочные материалы: физические, химические и механические свойства, область применения</p> <p>Поковка, литье, сварка, фланцевые соединения, посадки.</p> <p>Сварка, типы сварных соединений. Дефекты сварных стыков. Методы контроля сварных соединений.</p> <p>Фланцевые соединения. Типы фланцевых соединений. Подготовка уплотнительных поверхностей. Материалы прокладок для газовых труб. Изолирующие фланцы.</p> <p>Резьбовые соединения, различные типы резьбы. Замена неисправных болтов или шпилек. Соединения трубопроводов. Соединения муфтовые, фланцевые и сварные. Подготовка трубопроводов для сборки и монтажа фланцевых соединений. Контроль качества соединений трубопроводов.</p> <p>Классификация подшипников. Устройство подшипников скольжения и качения. Область применения. Техническое обслуживание подшипников качения и скольжения, смазка подшипниковых узлов. Установка и ремонт.</p> <p>Уплотнительные материалы. Правила монтажа. Различные виды салниковых набивок для герметизации подвижных и неподвижных соединений арматуры, насосов, машин и аппаратов. Виды используемых прокладок. Изготовление прокладок по размерам. Приспособления для заготовки прокладок. Установка прокладок во фланцевые соединения трубопроводов. Торцовые уплотнения для уплотнения вращающихся валов турбомашин, насосов. Типы теплоизоляционных материалов, ремонт тепловой изоляции. Виды уплотнений: валов, насосов, электродвигателей</p> <p>Понятия вибрации. Виброперемещение, виброскорость и виброускорение. Измерение вибрации. Приборы для измерения вибрации, их технические характеристики.</p>

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
5.	1.2 Специальный курс	
6.	1.2.1 Оборудование, работающее под давлением	
7.	1.2.1.1 Устройство паровых и водогрейных котлов	<p><b>Лекция:</b>  Определение: паровой и водогрейный котлы, котельная установка. Классификация котельных установок по назначению, видам теплоносителя, тепловой мощности, параметрам. Тепловые схемы котельных установок. Термодинамические свойства воды и водяного пара.  Конструкция котлов. Схемы циркуляции воды. Передача теплоты в котлах. Трубопроводы в пределах котла.  Устройство котлов типа ПТВМ, их характеристика. Компановка котельных агрегатов различной теплопроизводительности. Конструкция топочной камеры. Размещение горелок. Экраны топочной камеры. Конструкция конвективной части. Схемы циркуляции котлов. Двухходовая и четырехходовая схема включения котлов типа ПТВМ-100 при работе в основном и пиковом режимах. Характеристики и расчетные показатели котлов типа ПТВМ. Тепловой баланс котлоагрегата. Коэффициент полезного действия водогрейного котла.  Устройство котла типа КВГМ: технические характеристики. Компановка котельной установки. Конструкция топочной камеры. Размещение горелок. Экраны топочной камеры. Конвективные поверхности нагрева котла. Схема циркуляции котла при работе в пиковом режиме. Тепловой баланс котлоагрегата. Коэффициент полезного действия водогрейного котла.  Типы и основные параметры паровых котлов отопительных котельных. Краткие сведения о развитии конструкций паровых котлов. Классификация паровых котлов по конструкции. Устройство паровых котлов и их параметры. Характеристика котлов и их параметры. Барабаны, камеры, экраны и конвективные поверхности нагрева: пароперегреватели и экономайзеры котлов. Назначение и использование ступенчатого испарения. Пароперегреватели паровых котлов, их назначение, устройство, расположение и обслуживание  Понятие о топливе, классификация и техническая характеристика топлива. Преимущества и недостатки топлив. Процесс горения. Количество воздуха, необходимого для полного сжигания топлива. Эффективность сжигания топлива. Тепловые потери. Тепловой баланс, КПД водогрейного котла. Топливное хозяйство электростанций: принципиальные технологические схемы и оборудование при сжигании газообразного, жидкого топлива. Подготовка топлива к сжиганию в топках котлов.  Топки котлов, их устройство и обслуживание. Топки для сжигания жидкого топлива.  Конструкции мазутных форсунок: механические и с распыляющей средой (воздушной, паровой). Комбинированные паромеханические форсунки.  Топки для сжигания газа. Классификация горелочных устройств по способу перемешивания компонентов горения, подачи воздуха, регулирования характера вращения потока, по давлению газа, уровню автоматизации. Особенности топок для сжигания газа. Взрывные клапаны, их назначение,</p>

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
		<p>конструкция и расположение.</p> <p>Каркас и обмуровка котлов. Компоновка котлов. Арматура и гарнитура котлов. Контрольно-измерительные приборы и автоматика безопасности котлов, аварийная сигнализация котлов.</p> <p>Экономайзеры чугунные и стальные трубчатые, их назначение, конструкции, условия использования, способы подключения к котлам по воде и дымовым газам. Арматура экономайзеров.</p> <p>Необходимость обдувки поверхностей нагрева котлов и экономайзеров при работе на мазуте.</p> <p>Принцип действия, конструкция, расположение и обслуживание обдувочных аппаратов. Порядок подготовки и обдувки. Требования заводов-изготовителей котлов и использованию обдувочных устройств.</p> <p>Устройства сепарации, периодической, непрерывной продувки, подгрева при растопке, обдувке.</p> <p>Пароперегреватели паровых котлов, их назначение, устройство, расположение и обслуживание.</p> <p>Коллекторы, экранные и конвективные поверхности нагрева. Воздухоподогреватели. Схемы движения воды и продуктов сгорания топлива по тракту котлов.</p> <p>Каркас и обмуровка котлов. Арматура и гарнитура котлов. Назначение каркаса. Конструкция каркаса водогрейного котла, его элементы. Назначение обмуровки и тепловой изоляции. Виды обмуровочных и теплоизоляционных материалов.</p> <p>Контрольно-измерительные приборы и автоматика котлов. Влияние золы отложений продуктов сгорания мазута на режим работы котла. Промывка конвективных поверхностей нагрева котла типа ПТВМ водой. Дробеочистка конвективных поверхностей нагрева котла типа КВГМ. Схема дробеочистки. Лестницы и площадки обслуживания котлов.</p> <p>Путь дымовых газов, предохранительные устройства. Арматура. Требования Правил Ростехнадзора к конструкции паровых и водогрейных котлов, их арматуре, КИП и автоматике.</p> <p>Возможные неисправности, их признаки, причины, способы устранения, действия машиниста котла при их обнаружении.</p>

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
8.	1.2.1.2 Вспомогательное оборудование котельной	<p><b>Лекция:</b>  Назначение, принцип действия. Основные технические характеристики и устройство дымососов и дутьевых вентиляторов. Назначение и устройство направляющего аппарата. Регулирование работы дымососов и вентиляторов. Смазывание подшипников. Охлаждение масла в дымососах. Неисправности дымососов и вентиляторов, их предупреждение и устранение. Порядок пуска дымососа и вентилятора.</p> <p>Понятие об аэродинамическом сопротивлении газового и воздушного трактов котельных установок. Потери напора на трение и местные сопротивления дымоходов. Способы уменьшения местных сопротивлений.</p> <p>Классификация насосов. Центробежные и поршневые насосы, их принцип действия, назначение, устройство, основные технические характеристики, обслуживание. Требования к производительности и напору питательных насосов. Зависимость напора и производительности центробежных насосов от проходного сечения и числа оборотов рабочего колеса. Регулирование напора и производительности насосов. Назначение разгрузочной линии многоступенчатых центробежных питательных насосов. Плунжерные насосы. Неисправности насосов, их предупреждение и устранение. Смазывание насосов.</p>
9.	1.2.1.3 Трубопроводы водогрейных котлов и сетевой воды	<p><b>Лекция:</b>  Назначение, принцип действия, устройство, места установки, эксплуатация и обслуживание запорной, регулирующей, предохранительной и измерительной арматуры.  Арматура питательной линии. Продувочная и спускная арматура. Арматура паропроводов и редукционных установок.</p> <p>Трубопроводы в котельной. Классификация трубопроводов в зависимости от рабочих параметров среды. Температурные удлинения трубопроводов, способы их компенсации. Установа и подвода труботроводов. Неподвижные и скользящие опоры труботроводов. Дренажи. Воздушники. Окраска труботроводов в котельной.</p> <p>Принцип действия и схема систем отопления с естественной и искусственной (насосной) циркуляцией. Закрытая и открытая системы теплоснабжения. Порядок регулирования системы отопления по температурному графику.</p> <p>Порядок включения в работу паропроводов, в том числе и на собственные нужды (на подогрев нижнего барабана при растопке котла, на питательные резервные насосы с паровым приводом, на обдувку поверхностей нагрева котлов и экономайзеров) и труботроводов горячей воды.</p> <p>Порядок использования запорной арматуры на линиях периодической продувки. Порядок включения паропроводов от коллектора котельной к сторонним потребителям. Порядок отключения труботроводов котельной для их ремонта.</p> <p>Необходимость устройства системы отопления в котельной в районе фильтров водоподготовки и рабочего места машиниста котла (при нахождении ее перед фронтом котлов).</p> <p>Требования ФНиП РТН к труботроводам в пределах котлов и труботроводам котельной.</p>

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
10.	1.2.1.4 Водоподготовка	<p><b>Лекция:</b>  Характеристика природных вод. Состав воды. Растворимые и нерастворимые примеси в воде. Жесткость постоянная и временная, единицы ее измерения. Условия образования накипи и ее влияние на экономичность и надежность работы котла.  Удаление из воды механических примесей. Механические фильтры, их назначение, устройство и эксплуатация.  Умягчение воды. Понятие о «Н»-катионировании и «Na»-катионировании, их преимущества и недостатки. Н-катионитовые и натрийкатионитовые фильтры, их назначение, устройство и эксплуатация. Ионообменные материалы, их виды, марки, основные характеристики, достоинства и недостатки. Взрыхление, регенерация и отмывка фильтров. Обслуживание фильтров во время работы. Технологические операции по водоподготовке, их последовательность и продолжительность.  Солеобразители, их назначение, устройство и обслуживание. Мокрое хранение поваренной соли, его преимущества. Применяемое оборудование и его эксплуатация. Металлические и железобетонные емкости для мокрого хранения соли.  Деаэрация питательной воды. Деаэраторы, их назначение, принцип действия, конструкции и эксплуатация. Регулирование температуры и давления в атмосферных деаэраторах. Контроль содержания кислорода в питательной воде. Влияние водоподготовки на надежность и экономичность работы котельной.  Нормы качества питательной, котловой, подпиточной, сетевой и продувочной воды.  Периодическая и непрерывная продувка котлов. Способы очистки котлов от накипи.</p>
11.	1.2.1.5 Контрольно-измерительные приборы и автоматика безопасности	<p><b>Лекция:</b>  Назначение, принцип действия, устройство, пределы измерения, классы точности и места установки приборов, используемых для измерения температуры, давления, расхода и состава уходящих газов. Способы проверки их исправности. Требования Правил к ним.  Манометры, их госповерка. Ежедневная и периодическая проверка исправности манометров на месте их установки. Ртутные термометры, термометры сопротивления, термометры. Тягонапорометры. Расходомеры воды и пара.  Понятие о системах автоматического регулирования, их видах, составных частях, областях применения, преимуществах и недостатках.  Автоматическое регулирование технологических процессов: регулирование давления, температуры и уровня в атмосферном деаэраторе, уровня воды в котлах, разрежение в топке и т.д., датчики и исполнительные механизмы системы автоматического регулирования, их расположение.  Назначение автоматики безопасности и аварийной сигнализации. Автоматика безопасности паровых котлов, работающих на жидком и газообразном топливе. Автоматика безопасности водогрейных котлов, работающих на жидком и газообразном топливе. Датчики и исполнительные механизмы автоматики безопасности.</p>

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
12.	1.2.1.6 Требования норм и правил промышленной безопасности к эксплуатации оборудования, работающего под давлением	<p>Аварийная сигнализация котлов при работе на жидком и газообразном топливе, ее назначение и действие. Датчики, световые табло и исполнительные механизмы аварийной сигнализации.</p> <p>Обслуживание и проверка исправности проверки и фиксации автоматике безопасности и аварийной сигнализации (сроки, ответственные, технология проверки и фиксирования ее результатов). Требования к автоматике безопасности и аварийной сигнализации. Автоматизация котельных.</p> <p><b>Лекция:</b></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 барабане 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, его организации и контролю. Требования к качеству питательной и котловой воды барабанных и прямоточных котлов. Назначение периодической и непрерывной продувок. Водно-химическая очистка и консервация котлов.</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. Обслуживание котла во время работы. 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 котельной в аварийных ситуациях.</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> <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</p>

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
13.	1.2.2 Газовое оборудование котельных	осмотр трубопроводов. Гидравлическое испытание трубопроводов. Назначение и устройство редукционно-охладительных установок. Изоляция. Окраска и надписи на трубопроводах. Подготовка трубопровода воды и пара к пуску и их пуск. Обслуживание трубопроводов во время работы.
14.	1.2.2.1 Газообразное топливо, горение природного газа	<p><b>Лекция:</b>          Происхождение природных горючих газов. Природный газ метан, пропан: его свойства, состав, теплотворная способность. Единицы измерения параметров газа: измерение давления, температуры, количества теплоты, объема и плотности газа. Влажность и кристаллогидраты углеводородных газов. Температура воспламенения. Теплота сгорания. Пределы взрываемости природного газа. Одоризация газа.</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 пророскок пламени. Причины, вызывающие отрыв и пророскок пламени. Последствия этих явлений.</p> <p>Эффективность использования газового топлива. Определение полноты сгорания газа. Определение потерь теплоты продуктов сгорания природного газа. Определение коэффициента избытка воздуха. Рациональное сжигание газа и защита воздушного бассейна.</p>
15.	1.2.2 Газогорелочные устройства, газовое оборудование котла	<p><b>Лекция:</b>          Задачи эксплуатации газового хозяйства котельной. Доставка газа по магистральным газопроводам. Классификация газопроводов. Схема газоснабжения станции, котельной. Схема наружных и внутренних газопроводов станции, котельной. 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 приборы, устанавливаемые на газопроводе. Техническое обслуживание внутренних газопроводов. Трубы и их соединения. Металлические и неметаллические трубы, соединение труб: виды соединений (сварка, фланцевые соединения, резьбовые соединения), требования и проверка качества соединений.</p> <p>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. Конденса-</p>

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
		<p>тоборники: 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. 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. Порядок проведения ремонтных работ на газопроводе. Ремонт запорных устройств. Поиски утечек газа и их устранение. Методы качественного определения утечек.</p> <p>Режимы работы газопроводов и газового оборудования: рабочий, резерв, ремонт, консервация. Состояние оборудования при различных режимах работы.</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.</p> <p>Автоматизация процессов сжигания газа. Автоматика безопасности и сигнализации котла. Система автоматизации управления розжигом котла.</p>
16.	1.2.2.3 Газорегуляторный пункт (ГРП). Устройство и эксплуатация.	<p><b>Лекция:</b></p> <p>Назначение газорегуляторного пункта (ГРП). Классификация ГРП. Требования к помещению 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 ПЗК и ПКВ: устройство и принцип работы. Предохранительно-сбросной клапан ПСК: устройство и принцип работы. Газовые фильтры: назначение, устрой-</p>

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
		<p>ство 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 ФНиП Правил безопасности сетей газораспределения и газопотребления к устройству и эксплуатации ГРП.</p> <p><b>Практическое занятие:</b> Выполнение практических заданий на макете ГРП:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пуск в работу ГРП;</li> <li>2. Перевод ГРП в работу с регулятора на байпас.</li> <li>3. Перевод ГРП работы с байпаса через регулятор</li> <li>4. Проверка работы запорно-предохранительных и сбрасывающих устройств</li> </ol>
17.	1.2.2.4 Воздушный и дымоотводящий тракты котлов	<p><b>Лекция:</b> Схемы подачи воздуха и удаления продуктов сгорания топлива. Естественная и искусственная тяга. Принцип работы дымовой трубы. Назначение, принцип действия. Основные технические характеристики и устройство дымососов и дутьевых вентиляторов. Назначение и устройство направляющего аппарата.</p> <p>Регулирование тяги, причины нарушения тяги. Регулирование работы дымососов и вентиляторов. Смазывание подшипников. Охлаждение масла в дымососах. Неисправности дымососов и вентиляторов, их предупреждение и устранение. Порядок пуска дымососа и вентилятора.</p> <p>Понятие об аэродинамическом сопротивлении газового и воздушного трактов котельных установок. Потери напора на трение и местные сопротивления дымоходов. Способы уменьшения местных сопротивлений. Регулирование напора и производительности вентиляторов и дымососов. Неисправности вентиляторов и дымососов, их предупреждение и устранение</p> <p>Регулирующие органы и исполнительные механизмы воздушного тракта горелок. Схема регули-</p>

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
18.	1.2.2.5 Автоматика безопасности и регулирования розжига котлов	<p>рования тяги и отвода продуктов сгорания котлов. Требования к шиберам. Требования Правил к тягодутьевым установкам и питательным насосам.</p> <p><b>Лекция:</b></p> <p>Параметры, контролируемые автоматикой безопасности горелок и котла. Устройство и принцип действия приборов для измерения давления: жидкостных, дифференциальных, пружинных и электрических манометров. Назначение и устройство электроконтактных манометров, манометрических электроконтактных термометров, датчиков-реле давления газа и воздуха, сигнализирующих мембранных тягомеров, датчики пламени Требования к их установке. Сроки поверки приборов. Треходовой кран: назначение, положения трехходового крана. Приборы для измерения температуры: термометры и пирометры. Приборы для измерения расхода газа.</p> <p>Схема автоматика безопасности. 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, СН<sub>4</sub>). Сроки поверок, параметры срабатывания.</p>
19.	1.2.2.6 Эксплуатация котельных установок	<p><b>Лекция:</b></p> <p>Права и обязанности машиниста котла (водогрейного), ответственного за безопасную эксплуатацию котлов, пароперегревателей и экономайзеров.</p> <p>Понятие о документации, которая должна вестись при эксплуатации котельной установки. Требования к ведению сменного журнала и суточной ведомости.</p> <p>Производственная инструкция для персонала котельной – основной документ, определяющий права, обязанности, ответственность персонала котельной.</p> <p>Понятие о технологическом освидетельствовании котлов (назначение, объем работ, периодичность, кем проводится).</p> <p>Порядок приема и сдачи смены. Подготовка котла к растопке. Растопка котла и включение его в действующий паропровод. Работа котла при переменных нагрузках. Регулирование подачи топлива, разрежения и дутья. Продувка котла и обдувка поверхностей нагрева. Плановая и аварийная остановка котла. Случаи аварийной остановки котла, действия персонала в аварийной ситуации.</p> <p>Понятие о планово-предупредительном ремонте (ППР) котла и котельного оборудования. Нормативные документы по организации ППР. Состав и продолжительность ремонтного цикла. Межремонтное обслуживание котла и котельного оборудования. Типовой объем работ при капитальном ремонте котла. Неукоснительное выполнение графика ППР – залог безаварийной работы котельной.</p> <p>Правила эксплуатации котельных установок. Порядок плановой остановки котла и его расхолаживания. Порядок аварийной остановки котла.</p>

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
		<p>Аварии в котельной, пути их предупреждения и локализации.</p> <p>Классификация аварий с котлами по категориям. Расследование аварий, происшедших при эксплуатации котлов, подконтрольных Ростехнадзору России. Аварии котлов: из-за неисправности автоматики безопасности и аварийной сигнализации; из-за дефектов, допущенных заводом-изготовителем котла; из-за нарушения водного режима; из-за физического износа котла.</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 разрежения в топке, прекращении подачи электроэнергии или исчезновения напряжения на устройствах дистанционного и автоматического управления и средствах измерения. Уставки срабатывания защит. Режимная карта работы котла.</p> <p>Инструктаж машиниста котла перед растопкой котла. 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 верху 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 предупредительной 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 верху топки на содержание метана. Растопка котла. Нагружение котла и ведение режима. Растопка котла из холодного состояния. Отключение газового оборудования. Вывод в резерв оборудования ГРП. Останов котла. Остановка горелок в плановом порядке. Вывод на консервацию. Вывод в ремонт. Аварийное отключение. Случаи аварийного останова котла. Порядок проведения аварийного останова.</p> <p>Действия машиниста котла при отрыве и проскоке пламени от запальной горелки во время растопки котла. Действия машиниста котла при отрыве и проскоке факела от газовой горелки. Меры безопасности при эксплуатации газового оборудования котла.</p>
20.	1.2.2.7 Технология проведения газоо-	<b>Лекция:</b>

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
	<p>пасных работ</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). 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 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 ПГФ, сигнализатор СТХ-5А, течеискатель ТГГ-90 и ТС-92, измеритель метана ИМ-93. Защитные и предохранительные устройства. Спецдежда и инструмент при выполнении газоопасных работ. Индивидуальные средства защиты при выполнении газоопасных работ, требования к ним: самоссылающийся шланговый противогаз ПШ-1, кислородно-изолирующие противогазы, спасательные пояса и веревки.</p> <p>Неисправности в работе газового хозяйства котельной. 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; усилений.</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 машиниста котла 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>

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
21.	1.3 Обязательный курс	
22.	1.3.1 Промышленная безопасность, охрана труда, и оказание первой помощи	<p><b>Лекция:</b></p> <p>Российское законодательство в области промышленной безопасности. Система государственного регулирования промышленной безопасности. Федеральный орган исполнительной власти, специально уполномоченный в области промышленной безопасности. Законодательство о техническом регулировании. Объекты технического регулирования.</p> <p>Правовые, экономические и социальные основы обеспечения безопасной эксплуатации опасных производственных объектов. Конституция Российской Федерации. Федеральный закон "О промышленной безопасности опасных производственных объектов".</p> <p>Лицензирование видов деятельности в области промышленной, экологической, энергетической безопасности.</p> <p>Правовые основы технического расследования причин аварии на объекте, поднадзорном Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору. Порядок расследования причин аварий и несчастных случаев. Порядок проведения технического расследования причин аварий и оформления акта технического расследования причин аварий. Порядок расследования и учета несчастных случаев на объектах, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору.</p> <p>Подготовка и аттестация (проверка знаний) работников организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору. Профессиональное обучение рабочих основных профессий организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору. Инструктаж по безопасности, стажировка, допуск к самостоятельной работе, проверка знаний рабочих основных профессий.</p> <p>Страхование гражданской ответственности при реализации ФЗ «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте».</p> <p>Меры ответственности за нарушение требований законодательства в области промышленной безопасности, установленных Кодексом Российской Федерации об административных правонарушениях и Уголовным кодексом Российской Федерации. Порядок рассмотрения дел об административном правонарушении.</p> <p>Законодательство о техническом регулировании. Объекты технического регулирования. Понятие технического регламента. Общие и специальные технические регламенты.</p> <p>Требования промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта. Обязанности организации, эксплуатирующей опасный производственный объект. Обязанности работников опасного производственного объекта.</p> <p>Требования промышленной безопасности по готовности к действиям по локализации и ликвидации последствий аварии на опасном производственном объекте.</p>

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
		<p>Требования промышленной безопасности к техническим устройствам, применяемым на опасном производственном объекте.</p> <p>Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности. Экспертиза промышленной безопасности. Декларирование промышленной безопасности. Оценка опасностей и риска.</p> <p>Законодательство по охране труда. Правила внутреннего распорядка и трудовая дисциплина. Техника безопасности в условиях работы оборудования котельной. Инструкции по охране труда машиниста котла. Опасные и вредные производственные факторы на рабочем месте машиниста котла. Травматизм. Меры по предупреждению травматизма. Порядок расследования несчастных случаев на производстве.</p> <p>Правила техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей. Требования правил безопасности к производственным и бытовым помещениям, требования к организации и оборудованию рабочих мест, требования к персоналу. Правила обслуживания оборудования паротурбинных установок, правила безопасности при обслуживании теплообменных аппаратов, трубопроводов пара и горячей воды. Мероприятия по технике безопасности при выводе тепломеханического оборудования в ремонт. Правила выдачи наряда-допуска на ремонт оборудования. Надзор во время работы.</p> <p>Порядок организации сварочных работ, работ на высоте. Меры безопасности при работах в подземных сооружениях и резервуарах. Действие газа и оксида углерода на человека, в зависимости от концентрации его в воздухе.</p> <p>Задачи производственной санитарии. Основные понятия о гигиене труда.</p> <p>Средства индивидуальной защиты органов дыхания, слуха и зрения. Средства защиты головы и рук. Требования к изоляции горячих поверхностей оборудования, трубопроводов.</p> <p>Приемы оказания первой медицинской помощи при различных видах травм, поражении электрическим током, при ожогах, при удушье и отравлении газом.</p>
23.	1.3.2 Пожарная безопасность	<p><b>Лекция:</b></p> <p>Инструкции по пожарной безопасности. Требования пожарной безопасности к помещениям. Категории помещений. Средства пожаротушения и пользование ими. Первичные средства пожаротушения.</p> <p>Огнетушители: углекислотные, порошковые. Область и порядок применения. Места расположения огнетушителей и средств пожаротушения в рабочей зоне машиниста котла.</p> <p>Рукава и лафетные стволы: область и порядок применения.</p> <p>Содержание средств пожаротушения.</p> <p>Организация локализации и тушения пожара. План эвакуации при пожаре. Действия персонала при загорании в помещении. Отработка пользования первичными средствами пожаротушения на полигоне.</p>

<b>Содержание обучения</b>	
<b>№ п/п</b>	<b>Наименование разделов, тем</b>
24.	<b>2 Практика</b>
25.	<b>2.1 Тренажерная подготовка</b>
26.	<b>2.2. Производственное обучение на рабочем месте</b>
27.	2.2.1 Инструктаж по охране труда, производственной санитарии и пожарной безопасности
28.	2.2.2 Техническая документация на обслуживание котлов и вспомогательного оборудования
	<p><b>Тренажерная подготовка в центре тренажерной подготовки:</b> Тренажерная подготовка по утвержденным программам: - Курсу №20: «Оперативная эксплуатация водогрейных котлов» Первичная тренажерная подготовка на новую должность машиниста водогрейного котла. - Курс № 33: «Отработка практических навыков управления РТС с котлами типа КВГМ-120 (ПТВМ-120), оснащенных автоматизированной системой управления».</p> <p><b>Практическое обучение на рабочем месте:</b> Особенности обслуживания оборудования станции, котельной в отношении техники безопасности. Общие меры безопасности, соблюдение которых необходимо при выполнении работ в цехах электростанции. Ответственность за нарушения правил техники безопасности. Требования правил производственной санитарии и гигиены. Противопожарные мероприятия в цехах электростанции. Противопожарные мероприятия в цехах электростанции. Правила пользования средствами тушения пожара. Действия при обнаружении пожара. Ответственность за нарушение правил технической эксплуатации и производственных инструкций. Оказание первой помощи пострадавшим от поражения электрическим током, ожогов, отравления газом и других несчастных случаев.</p> <p><b>Практическое обучение на рабочем месте:</b> Ознакомление с исполнительными рабочими чертежами устройств, относящихся к обслуживаемому котельному оборудованию. Ознакомление с исполнительными рабочими схемами паропроводов, внутренних и наружных газопроводов, с технологической схемой ГРП, водо- и воздухопроводов, мазутопроводов, дренажных линий, продувочных линий, линий ввода химических реагентов в пароводяной тракт котла. Приобретение навыков в работе с оперативной документацией. Ознакомление с оформлением бланков наряда на производство ремонтных работ теплосилового оборудования. Ознакомление с оформлением наряд-допуска на газоопасные работы (выдача, регистрация, допуск, продление, закрытие). Газоопасные работы, выполняемые без наряда-допуска. Руководство газоопасными работами. Перечень газоопасных работ на станции. Время выполнения газоопасных работ. Оперативные журналы, суточная ведомость, маршрутные карты обходов, журнал дефектов оборудования. График плановых профилактических работ на оборудовании. График проверки защит,</p>

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
29.	2.2.3 Изучение должностных и производственных инструкций	<p>блокировок и АВР оборудования.</p> <p><b>Практическое обучение на рабочем месте:</b> Изучение производственных инструкций по эксплуатации основного и вспомогательного котельного оборудования, по эксплуатации газового хозяйства станции. Проверка знаний в объеме, обязательном для машиниста котла.. Исполнение обязанностей машиниста котла по месту будущей работы. Техническая и экономическая учебы, инструктажи, противопожарные и противопожарные тренировки.</p>
30.	2.2.4 Знакомление с рабочим местом машиниста котла	<p><b>Практическое обучение на рабочем месте:</b> Ознакомление со станцией, с котельной, организацией рабочего места. Правила, инструкции, схемы, чертежи, инструмент, средства безопасности, оперативная документация, находящаяся на рабочем месте. Правила приема рабочего места перед началом и сдачи его после окончания работы.</p>
31.	2.2.5 Эксплуатация котла работающих на газе	<p><b>Практическое обучение на рабочем месте:</b> Компоновка оборудования котельной. Технические характеристики котлов и их вспомогательного оборудования. Размещение основного и вспомогательного оборудования в помещении котельной. Изучение по месту схем газопроводов, трубопроводов сетевой воды с автоматикой и предохранительными устройствами, арматурой, дренажами, воздушниками. Изучение коммуникаций трубопроводов: трубопроводы обратной воды, прямой воды, рециркуляционные линии, линии подмеса, линии безнасосной рециркуляции, трубопроводы периодической продувки, дренажные трубопроводы и др. Расположение арматуры на трубопроводах, окраска и надписи на трубопроводах. Контрольно-измерительные приборы, автоматика, технологические защиты, установленные на котле, их действие. Обслуживание арматуры. Ознакомление с устройством защитной арматуры: предохранительными и обратными клапанами; с приборами КИП: манометрами и термометрами; контрольно-измерительной арматурой; запорно-регулирующей арматурой. Проверка действия арматуры, обнаружение неисправностей и способы их устранения. Продувка водоуказательных приборов, проверка манометров-посадкой на нуль, предохранительных клапанов-подрывом. Обслуживание вспомогательного оборудования котельной. Устройство и работа вентиляторов и дымососов. Способ регулирования тяги (дутья). Пуск, обслуживание и останова тягодутьевых устройств. Смазка и охлаждение подшипников. Ознакомление с устройством и работой сетевых, подпиточных, рециркуляционных, питательных насосов. Пуск и обслуживание насосов. Ознакомление с устройством и оборудованием водоподготовки (фильтры, деаэраторы). Нормы качества сетевой (питательной), подпиточной, воды, конденсата. Обслуживание котла во время работы. Подготовка котла к пуску в работу. Порядок вывода котла под нагрузку. Регулирование рабочего давления газа и воздуха. Наблюдение за работой котла под нагрузкой. Поддержание установленного режима работы котла в соответствии с режимной картой</p>

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
		<p>Проверка исправности: резервных насосов кратковременным включением, аварийного освещения, противопожарного инвентаря согласно описи. Проведение периодической продувки котла. Проверка исправности действия автоматики защиты котла.</p> <p>Принципиальная схема газопроводов котла от врезки в стационарный газопровод до газовых горелок. Режимы работы газопроводов и газового оборудования. Контрольный осмотр технического состояния газопроводов и газового оборудования ГРП и котла. Места установки КИП на схеме газопроводов котла. Регулирование давления газа к котлу. Автоматика безопасности и сигнализации котла. Контроль работы котла и вспомогательного оборудования при сжигании газа. Возможные переключения в схеме подачи газа к котлу. Отключение газопровода котла в ремонт, а резерв. Опрессовка газопровода. Перевод горелок котла с одного вида топлива на другой.</p> <p>Последовательность операций при растопке котла на газе. Принцип работы и устройство газового оборудования в пределах котла (регулирующей клапан, газовые горелки, защитная и запорная арматуры и т.д.). Технологическая схема ГРП. Технические характеристики газового оборудования ГРП и места установки. Работы, выполняемые при текущем техническом обслуживании ГРП. Обход ГРП. Работы, выполняемые при регламентированном техническом обслуживании ГРП и газового оборудования и газопроводов котла. Продувка газопроводов ГРП и котельной. Вывод в резерв оборудования ГРП. Вывод на консервацию (в ремонт) всего газового хозяйства. Вывод на консервацию (в ремонт) ГРП. Вывод на консервацию (в ремонт) газопроводов котла. Вывод в ремонт редуцирующей установки ГРП, фильтра. Работы выполняемые при текущем ремонте газопроводов, ГРП, запорной арматуры.</p> <p>Схема газовоздушного тракта. Расположение шибров. Назначение тягодутьевых устройств. Устройство для регулирования ТДМ, изменение производительности в процессе изменения нагрузки котла. Контроль работы ТДМ путём обхода и по КИП. Расположение точек отбора проб на химический анализ, его назначение. Назначение химических промывок котла, краткие сведения о способах проведения. Продувки котла - постоянная и периодическая. Их назначение. Правила проведения периодической продувки. Периодичность проведения.</p> <p>Водопроводы пожаротушения в котельной, расположение арматуры, расположение пожарных гидрантов и кранов.</p> <p>Технические характеристики электродвигателей, расположенных в зоне, обслуживаемой машинами котла. Пуск электродвигателей в работу. Система охлаждения электродвигателей и смазка подшипников. Контроль работы электродвигателей по КИП.</p> <p>Последовательность операций при подготовке котла к растопке. Растопка котла из различных тепловых состояний. Режим подьема давления и температуры среды (пара) для обслуживаемых котлов во время растопки. Опробование автоматических, блокировочных и защитных устройств котла и вспомогательного оборудования. Настройка и опробование предохранительных клапанов. Ведение режима работы котла по показаниям КИП. Переход с растопочного топлива на основное. Режимные карты котла. Настройка режима работы котла по режимным картам.</p>

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
		<p>Перечень работ, относимых к категории газоопасных на ТЭС. Наряды-допуски на производство газоопасных работ (выдача, регистрация, сроки действия, продление, сроки хранения). Газоопасные работы, выполняемые без наряда-допуска. Состав бригад при выполнении газоопасных работ. Время выполнения газоопасных работ. Защитные и предохранительные устройства. Спецодежда и инструмент при выполнении газоопасных работ. Индивидуальные средства защиты при выполнении газоопасных работ, требования к ним. Неисправности в работе газового хозяйства: выход из строя регулятора давления газа, прекращение подачи газа, утечки газа, взрывы газа. Порядок продувки газопроводов. Порядок опрессовки газопроводов и газового оборудования котла. Способы определения утечек газа. Порядок установки и снятия заглушек на газопроводе. Требования к заглушкам. 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>Ведение оперативной документации. Периодичность опробования оборудования, находящегося в резерве и контроль его состояния. Подготовка к останову и порядок останова основного и вспомогательного оборудования. Останов с расхолаживанием. Случаи аварийного останова котла и вспомогательного оборудования.</p> <p>Ликвидация аварийных ситуаций при изменении внешних и внутренних параметров системы - набивки «горячего» и «холодного» слоев, давления, температуры масла, привода, отключение оборудования, неисправности запорно-регулирующей арматуры, КИПиА и т.д.</p> <p>Виды ремонтов котлов (капитальный, средний, текущий) их различие и назначение.</p> <p>Периодичность ремонтов. Длительность ремонтов, подготовительные работы к производству ремонта, определение объема работ и необходимости предремонтных испытаний оборудования.</p> <p>Вывод оборудования в ремонт. Подготовка средств безопасности и пожароугрошений для ремонтного персонала. Организация труда при ремонте.</p> <p>Порядок допуска ремонтных бригад на рабочее место. Организация рабочего места и правила техники безопасности при производстве ремонтных работ. Осмотр и проверка состояния отдельных узлов и деталей котельного агрегата.</p> <p>Составление ведомости дефектов. Инструмент и приспособления, применяемые при осмотре оборудования.</p> <p>Наиболее характерные повреждения оборудования и их устранение. Ремонт вращающихся механизмов. Ремонт газовых горелок котла. Ремонт арматуры задвижек, вентилей, клапанов, предохранительных клапанов и др.</p> <p>Проверка отремонтированной арматуры и оборудования на плотность различными способами. Опрессовка и гидравлическое испытание оборудования.</p> <p>Ремонт газового оборудования. Контрольный осмотр газового оборудования. Текущий ремонт</p>

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
		<p>газового оборудования. Виды работ при текущем ремонте газопроводов. Виды работ при текущем ремонте ГРП. Капитальный ремонт газового оборудования электростанции.</p> <p>Приёмка оборудования из ремонта и виды приёмки, опробование оборудования, вышедшего из ремонта. Оценка качества ремонта. Проверка оборудования, вышедшего из ремонта, в работе под нагрузкой.</p> <p>Составление послеремонтной документации.</p>
32.	2.2.6 Аварии, отказы и типичные дефекты оборудования. Их предупреждение и ликвидация	<p><b>Практическое обучение на рабочем месте:</b></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, исключаящие 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; усилений.</p> <p>Аварии на ГРП (ГРУ) — утечки газа через неплотности в соединениях, арматуру и оборудование; неисправность оборудования и арматуры; срабатывание ПKN, ПСК, 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 газового хозяйства на работу котла.</p> <p>Аварии вспомогательного оборудования. Выход из строя ДВ, ДС, ДРГ, РВП и других вращающихся механизмов. Наиболее часто встречающиеся дефекты на ТДМ, приводящие к авариям. Неисправности шибера на газоздушном тракте. Влияние неисправностей ТДМ на работу котла.</p> <p>Аварии трубопроводов и неисправности арматуры. Причины разрывов трубопроводов. Неправильное включение в работу. Недостаточность компенсации тепловых удлинений. Недостаточность опор и подвесок. Несоответствие металла деталей трубопроводов условиям их работы.</p> <p>Типичные неисправности арматуры. Выбивание сальников. Пробой прокладок. Свищи в корпусе. Разъедание уплотняющих поверхностей и т.д. Приёмы эксплуатации арматуры, направленные на удлинение срока её службы. Действия персонала при появлении неисправности различной арматуры.</p>
33.	<b>3 Квалификационный экзамен</b>	
34.	3.1 Практический квалификационный экзамен	<b>Выполнение квалификационной пробной работы</b>
35.	3.2 Проверка теоретических знаний	
36.	3.2.1 Проверка теоретических знаний	<b>Устный экзамен</b>

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
	по эксплуатации и обслуживании оборудования, работающего под давлением	
37.	3.2.2 Проверка теоретических знаний по эксплуатации и обслуживанию газового оборудования	<b>Устный экзамен</b>

### **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. Педагогические работники в части требований к образованию должны соответствовать требованиям профессионального стандарта «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования», утвержденный приказом Минтруда России от 08 сентября 2015 года №608н

Преподаватели должны иметь: высшее образование (техническое), 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.7.4.

#### **3.2. Материально-технические условия реализации программы**

1. Аудитория на 30 человек, 15 столов, 30 стульев, рабочее место преподавателя.
2. 10 компьютеров.
3. Ноутбук
4. Видеопроектор
5. Телевизор или экран
6. Видеомагнитофон
7. Обучающе-контролирующая система «Олимп:ОКС»
8. Комплект плакатов по первичным средствам пожаротушения.
9. комплект плакатов по котлонадзору;
10. комплект плакатов по газовому хозяйству;
11. 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.

### 3.3. Использование наглядных пособий и других учебных материалов

#### 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 1989г.
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 7.02.1969 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 153-34.1-39.401-00 (СО 34.39.401-00) «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 153-34.17.469-2003 «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 153-34.17.439-2003 «Инструкция по продлению срока службы сосудов, работающих под давлением». Приказ Минэнерго РФ от 24.06.2003 № 253
19. СО 153-34.17.464-2003 «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 N 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 эксплуатации и техническому обслуживанию водогрейного котла (котельного агрегата), трубопроводов пара и горячей воды, обеспечение безопасного функционирования оборудования, работающего под избыточным давлением, уровень квалификации - 3.

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 квалификационного экзамена. Квалификационный экзамен включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований. Практическая квалификационная работа проводится по окончании производственного обучения на рабочем месте. Проверка теоретических знаний проводится в виде устного экзамена по билетам.

### 4.2. Контроль и оценка сформированности профессиональных компетенций

Освоенные профессиональные компетенции	Формы и методы контроля и оценки
Осмотр и подготовка котельного агрегата к работе	Устный опрос Практическая квалификационная работа Квалификационный экзамен
Пуск котельного агрегата в работу	
Контроль и управление работой котельного агрегата	
Остановка и прекращение работы котельного агрегата	
Аварийная остановка, и управление работой котельного агрегата в аварийном режиме	
Эксплуатация и обслуживание трубопроводов пара и горячей воды	

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 освоенных обучающимися профессиональных компетенций как результат освоения программы.

### 4.3. Фонд оценочных средств

#### Перечень вопросов для проведения итоговой аттестации проверки теоретических знаний:

1. Схема внутреннего газооборудования котлов котельной.
2. Блочные газовые горелки. Устройство и принцип работы.

3. Свойства природного газа.
4. Первая помощь при отравлении продуктами сгорания.
5. Опрессовка внутреннего газооборудования. Способы обнаружения утечек.
6. Блочные газовые горелки. Устройство и принцип работы.
7. Воздушный тракт горелок. Оборудование, установленное на нём.
8. Меры безопасности при ремонте топок газифицированных котлов.
9. Как определить качество сжигания газа? Назначение режимных карт.
10. Блочные газовые горелки. Устройство и принцип работы.
11. Алгоритм автоматического розжига.
12. Средства индивидуальной защиты при работе в загазованной среде.
13. Газогорелочные устройства, требования к ним стандартов и правил.
14. Какие функции (задачи) выполняет газогорелочный автомат.
15. Блочные газовые горелки. Устройство и принцип работы.
16. Противопожарные мероприятия на газифицированных объектах.
17. Совместная работа дымоотводящих и вентиляционных устройств котельных малой мощности.
18. Какие параметры контролирует автоматика безопасности на блочных газовых горелках?
19. Принцип действия газовых клапанов в автоматике регулирования горелок.
20. Первая помощь пострадавшему при поражении электротоком.
21. Назначение, принципиальная схема и пуск в работу ГРУ.
22. Блочные газовые горелки. Устройство и принцип работы. Номинальные параметры.
23. Опрессовка внутреннего газооборудования. Способы обнаружения утечек газа.
24. Средства индивидуальной защиты при работе в загазованной среде.
25. Свойства природного газа.
26. Какие функции (задачи) выполняет газогорелочный автомат?
27. Блочные газовые горелки. Устройство и принцип работы.
28. Признаки отравления газом, оказание первой доврачебной помощи.
29. Приборы контроля параметров на блочных газовых горелках.
30. Алгоритм автоматического розжига горелки.
31. Схема внутреннего газооборудования котлов котельной.
32. Первая помощь пострадавшему от ушибов.
33. Обслуживание газоиспользующих установок в течение смены.
34. Какие датчики защиты установлены на котле?
35. Последовательность включения котла с автоматикой безопасности и регулирования.
36. Доврачебная помощь при ожогах.
37. Внутреннее газооборудование котлов с блочными горелками, назначение и устройство.
38. Блочные газовые горелки. Устройство и принцип работы.
39. Алгоритм автоматического розжига горелки.
40. Первая помощь при отравлении продуктами сгорания.
41. Объёмные соотношения процесса горения газов. Состав продуктов сгорания. Экологические параметры горелок.
42. По каким параметрам срабатывает автоматика сигнализации котельной?
43. Блочные газовые горелки. Устройство и принцип работы.
44. Доврачебная помощь при ожогах.
45. Требования Правил к эксплуатации дымоотводящих устройств.
46. Опрессовка внутреннего газооборудования котлов с блочными горелками.
47. Порядок подготовки и розжига котла с автоматическими горелками.
48. Меры безопасности при ремонте топок газифицированных котлов.
49. Какие параметры контролирует автоматика безопасности котла?
50. Особенности блочных горелок на котлах малой мощности.
51. Газовые блоки. Назначение, принцип работы.

52. Доврачебная помощь при отравлении газом.
53. Экологическая характеристика блочных горелок. Состав продуктов горения.
54. Действия обслуживающего персонала при аварийном останове котла.
55. Блочные газовые горелки. Устройство и принцип работы. Номинальные параметры.
56. Средства индивидуальной защиты при работе в загазованной среде.
57. Как определить качество сжигания газа? Назначение режимных карт.
58. Комплект средств автоматики безопасности. Назначение, принцип работы.
59. Блочные газовые горелки. Номинальные параметры.
60. Способы обнаружения утечек газа.
61. Опрессовка внутреннего газооборудования котлов с блочными горелками.
62. Свойства природного газа.
63. Последовательность включения котла с автоматикой безопасности и регулирования.
64. Признаки отравления газом, доврачебная помощь.
65. Какие параметры контролирует автоматика безопасности котлов малой мощности с блочными горелками?
66. Блочные газовые горелки. Устройство и принцип работы. Номинальные параметры.
67. Алгоритм автоматического розжига блочных горелок.
68. Противопожарные мероприятия на газифицированных объектах.
69. Система автоматического регулирования блочных горелок.
70. Блочные газовые горелки. Монтаж на котле, техническая характеристика, устройство и работа.
71. Последовательность включения котла с автоматикой безопасности и регулирования.
72. Первая помощь при ожогах.
73. Плановый останок котла малой мощности с блочными горелками.
74. Блочные газовые горелки. Номинальные параметры. Устройство и принцип работы.
75. Назначение и принцип работы газового блока блочных горелок.
76. Меры безопасности при ремонте топок газифицированных котлов.

#### **Перечень вопросов для текущего контроля (устного опроса):**

1. Основы теплотехники, гидравлики и газодинамики
2. Основы материаловедения и сведения о деталях машин
3. Устройство паровых и водогрейных котлов
4. Вспомогательное оборудование котельной
5. Трубопроводы в котельной
6. Водоподготовка в котельной
7. Контрольно-измерительные приборы и автоматика безопасности в котельной
8. Эксплуатация котельных установок
9. Требования норм и правил промышленной безопасности к эксплуатации оборудования, работающего под давлением
10. Газообразное топливо, горение природного газа
11. Газогорелочные устройства, газовое оборудование котла
12. Газорегуляторный пункт (ГРП). Устройство и эксплуатация.
13. Воздушный и дымоотводящий тракты котлов
14. Автоматика безопасности и регулирования розжига котлов
15. Эксплуатация котла работающего на газе
16. Технология проведения газоопасных работ
17. Промышленная безопасность, охрана труда, и оказание первой помощи
18. Пожарная безопасность

#### **Перечень тем практических квалификационных работ:**

1. Подготовка к растопке водогрейных котлов, установленных на вашей станции котельной.

2. Растопка водогрейных котлов, установленных на вашей станции котельной.
3. Установка заданных параметров работы водогрейных, установленных на вашей станции котельной.
4. Поддержание заданных параметров в процессе работы водогрейных котлов, установленных на вашей станции котельной.
5. Действия машиниста котла при пуске воды из водогрейных котлов, установленных на вашей станции, котельной.
6. Действия машиниста котла при повышении давления в водогрейных котлов, установленных в вашей машиниста котла при повреждении котельных труб и основных элементов водогрейных котлов, установленных на вашей станции котельной.
7. Регулировка работы водогрейных котлов, установленных на вашей станции котельной в соответствии с графиком потребления тепла.
8. Действие машиниста котла при срабатывании автоматики защит.
9. Подготовка и чистка поверхности нагрева от накипи.

## 5. СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
<b>1. Общая характеристика программы</b>	<b>2</b>
1.1 Цель реализации программы	2
1.2 Планируемые результаты обучения	2
1.3 Нормативно-правовые основы составления программы	2
1.4 Категория обучающихся	3
1.5 Срок обучения	3
1.6 Форма обучения	3
1.7 Режим занятий	3
<b>2. Содержание программы</b>	<b>4</b>
2.1 Учебный план	4
2.2 Календарный учебный график	7
2.3 Учебная программа	9
<b>3. Организационно-педагогические условия реализации программы</b>	<b>30</b>
3.1 Требования к квалификации педагогических кадров (внешних совместителей), привлекаемых к реализации программы	30
3.2 Материально-технические условия реализации программы	30
3.3 Использование наглядных пособий и других учебных материалов	31
<b>4. Оценка качества освоения программы</b>	<b>34</b>
4.1 Общие положения	34
4.2 Контроль и оценка сформированности профессиональных компетенций	34
4.3 Фонд оценочных средств	34
<b>5. Содержание</b>	<b>38</b>
<b>6. Составители программы</b>	<b>39</b>

## 6. СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ

Главный специалист учебного центра  
ПАО «Мосэнерго»

Эксперт учебного центра  
ПАО «Мосэнерго»

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large, stylized initial 'R' followed by a surname 'Reystr'.

И.В. Рейстровой

И.Н. Серепенков