

Публичное акционерное общество  
«Московская объединенная энергетическая компания»

УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР

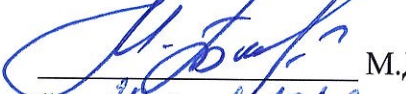
СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела эксплуатации объектов  
энергогенерации  
ПАО «МОЭК»

  
\_\_\_\_\_ М.В. Маяков  
« 20 » июля 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель учебного центра  
Управления по работе с персоналом  
ПАО «МОЭК»

  
\_\_\_\_\_ М.Д. Тютенкова  
« 20 » июля 2020 г.

**ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ**

**Программа профессиональной подготовки рабочих**

«Работник по эксплуатации оборудования, работающего под избыточным давлением,  
котлов и трубопроводов пара»

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

## 1.1. Цель реализации программы

Программа разработана для подготовки работников по эксплуатации оборудования, работающего под избыточным давлением, котлов и трубопроводов пара (уровень квалификации - 3).

Реализация программы направлена на получение компетенций для выполнения работ по обеспечению: ведения режима работы паровых или теплофикационных водогрейных котлов в соответствии с заданным графиком нагрузки; эксплуатационного обслуживания агрегатов, обеспечения их надежной и экономичной работы, пуска, останова, опробования, опрессовки обслуживаемого оборудования и переключений в тепловых схемах; контроля за показаниями средств измерений, работой автоматических регуляторов и сигнализации; ликвидации аварийных ситуаций; выявления неисправностей в работе оборудования и принятие мер по их устранению; вывода оборудования в ремонт; обслуживания водогрейных и паровых котлов с суммарной теплопроизводительностью свыше 12,6 до 42 ГДж/ч (свыше 3 до 10 Гкал/ч) или обслуживание в котельной отдельных водогрейных или паровых котлов с теплопроизводительностью котла свыше 21 до 84 ГДж/ч (свыше 5 до 20 Гкал/ч), работающих на жидком и газообразном топливе или электронагреве; обслуживанию теплосетевых бойлерных установок или станций мягкого пара, расположенных в зоне обслуживания основных агрегатов, с суммарной тепловой нагрузкой свыше 42 до 84 ГДж/ч (свыше 10 до 20 Гкал/ч); пуска, остановки, регулирования и наблюдения за работой экономайзеров, воздухоподогревателей, пароперегревателей и питательных насосов; обеспечению бесперебойной работы оборудования котельной; пуска, остановки и переключению обслуживаемых агрегатов в схемах трубопроводов; учету теплоты, отпускаемой потребителям; участию в ремонте обслуживаемого оборудования.

Целью программы является: получение новых профессиональных компетенций, необходимых для выполнения вида профессиональной деятельности по эксплуатации и техническому обслуживанию 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	A/01.3
Пуск котельного агрегата в работу	A/02.3
Контроль и управление работой котельного агрегата	A/03.3
Остановка и прекращение работы котельного агрегата	A/04.3
Аварийная остановка, и управление работой котельного агрегата в аварийном режиме	A/05.3
Эксплуатация и обслуживание трубопроводов пара и горячей воды	A/06.3

Необходимые знания	Алгоритм функционирования котла и обслуживаемого оборудования, средств автоматики и сигнализации, предусмотренный технической документацией изготовителя
	Действие на человека опасных и вредных факторов, возникающих во время работы паровых котлов и водогрейного оборудования
	Инструкции по техническому обслуживанию трубопроводов пара и горячей воды и обслуживаемого оборудования, средств автоматики и сигнализации



Инструкция по охране труда
Место расположения средств пожаротушения и свои обязанности на случай возникновения загорания (пожара)
Методы и способы устранения неисправностей обслуживаемых трубопроводов пара и горячей воды, оборудования, средств автоматики и сигнализации
Назначение и порядок применения средств индивидуальной защиты
Порядок оповещения об авариях руководства и работников
Принципиальные схемы и принципы работы релейных защит, автоматических и регулирующих устройств, контрольно-измерительных приборов, средств сигнализации и связи
Производственная инструкция
Схемы теплопроводов и водопроводов
Схемы трубопроводов, теплопроводов и водопроводов
Технические характеристики обслуживаемого оборудования котельной
Технические характеристики обслуживаемых трубопроводов и оборудования
Требование правил безопасной эксплуатации газового оборудования
Требования к технологическому процессу выработки теплоты и теплоснабжения потребителей
Требования норм и правил производственной санитарии, электробезопасности, пожарной безопасности
Требования правил безопасной эксплуатации газового оборудования
Требования правил технической эксплуатации электрических и тепловых станций и сетей
Требования правил устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов, инструкции по эксплуатации паровых котлов
Требования правил устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды
Требования производственной санитарии, электробезопасности, пожарной безопасности
Устройство, конструктивные особенности и назначение узлов и механизмов обслуживаемого оборудования, контрольно-измерительных приборов и средств автоматики
Электрические и технологические схемы котельной
Требования правил безопасной эксплуатации газового оборудования
Требования правил технической эксплуатации электрических и тепловых станций и сетей
Требования правил устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов, инструкции по эксплуатации паровых котлов
Требования правил устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды
Устройство, конструктивные особенности и назначение обслуживаемого оборудования, средств автоматики и сигнализации



	Устройство, конструктивные особенности и назначение узлов и механизмов обслуживаемого оборудования, контрольно-измерительных приборов и средств автоматики
	Электрические и технологические схемы котельной
Необходимые умения	Выявлять дефекты пароводяной арматуры, тройников, сварных и фланцевых соединений, средств автоматики и сигнализации
	Выявлять неисправности, препятствующие нормальной работе котла и обслуживаемого оборудования, создающие угрозу аварии и причинения вреда людям и имуществу
	Выявлять неисправности, препятствующие пуску котла в работу и создающие угрозу аварии и причинения вреда людям и имуществу
	Выявлять неисправности, препятствующие штатной работе котла и создающие угрозу аварии и причинения вреда людям и имуществу
	Документально оформлять результаты своих действий
	Использовать в работе нормативную и техническую документацию
	Оказывать первую помощь пострадавшим в результате аварии или несчастного случая
	Отключать дефектные, неисправные трубопроводы и арматуру
	Пользоваться первичными средствами пожаротушения
	Пользоваться средствами связи
	Применять методы безопасного производства работ при осмотре и пуске котла и оборудования в работу
	Применять методы безопасного производства работ при управлении работой и остановке котла
	Производить осмотр и проверку исправности и работоспособности оборудования котла
	Производить осмотр и проверку исправности и работоспособности трубопроводов, арматуры, установленной на трубопроводах, фланцевых соединений и сальниковых уплотнений арматуры
	Управлять работой котла в аварийном режиме
Управлять работой котла, автоматики и другого оборудования	

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» декабря 2015 года.

### 1.3 Нормативно-правовые основы составления программы

Нормативную правовую основу разработки составляют:

- Федеральный закон Российской Федерации N 273-ФЗ от 29 декабря 2012 г. «Об образовании в Российской Федерации»,
- Приказ Министерства образования и науки № 292 от 18 апреля 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» декабря 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 25 июня 1987 года N 20-81, от 26 января 1988 года N 3-16, от 19 июля 1988 года N 21-10, 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, от 20 сентября 2011 года N 1057, от 9 апреля 2018 года N 215),

– Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.4.3.1186-03 2.4.3. Учреждения начального профессионального образования. Санитарно-эпидемиологические требования к организации учебно-производственного процесса в образовательных учреждениях начального профессионального образования (утвержденный Главным государственным санитарным врачом РФ 26 января 2003 г.) (с изменениями от 28 апреля 2007 г. N 24, от 23 июля 2008 г. N 45, от 30 сентября 2009 г. N 59, от 4 марта 2011 г. N 17),

– 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 августа 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 августа 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 июля 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 апреля 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.

### **1.5 Срок обучения**

Трудоемкость обучения по данной программе - 280 часов (теоретическое обучение - 104 часа, тренажерная подготовка – 40 часов, практика – 120 часов (время практической подготовки на рабочем месте устанавливается в соответствии с разделами 11 и 12 Порядка проведения работы с персоналом в ПАО «МОЭК»), итоговая аттестация – 16 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			
1	Теоретическое обучение	104	104	-	-	А/01.3, А/02.3, А/03.3, А/04.3, А/05.3, А/06.3	Устный опрос
1.1	Общетехнический курс	8	8	-	-	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	4	4				
1.1.2	Основы материаловедения и сведения о деталях машин	4	4				
1.2	Специальный курс	96	96	-	-	А/01.3, А/02.3, А/03.3, А/04.3, А/05.3, А/06.3	Устный опрос
1.2.1	Оборудование, работающее под давлением	40	40	-	-	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 в котельной	4	4				
1.2.1.4	Водопоготовка в котельной	4	4				
1.2.1.5	Контрольно-измерительные приборы и автоматика безопасности в котельной.	4	4				
1.2.1.6	Требования норм и правил промышленной безопасности к эксплуатации оборудования, работающего под давлением	8	8				
1.2.2	Газовое оборудование котельных	48	48	-	-	А/01.3, А/02.3,	

№ Тем	Наименование разделов, дисциплин и тем	Общая трудоемкость, час.	В том числе аудиторных часов		СРС	Профессиональные компетенции	Форма контроля
			Лекционные занятия	Практические занятия			
1.2.2.1	Газообразное топливо, горение природного газа	4	4			А/03.3, А/04.3, А/05.3, А/06.3	
1.2.2.2	Газогорелочные устройства, газовое оборудование котла	4	4				
1.2.2.3	Газорегуляторный пункт (ГРП). Устройство и эксплуатация.	6	6				
1.2.2.4	Воздушный и дымоотводящий тракты котлов	4	4				
1.2.2.5	Автоматика безопасности и регулирования розжига котлов	4	4				
1.2.2.6	Технология проведения газоопасных работ	6	6				
1.2.2.7	Эксплуатация котельных установок	6	6				
1.2.2.8	Эксплуатация котла работающего на газе	6	6				
1.2.2.9	<b>Автоматизированные блочно-модульные котельные (АБМК)</b>	<b>8</b>	<b>8</b>				
1.2.2.9.1	Устройство автоматизированных блочно-модульных котельных	2	2				
1.2.2.9.2	Перевод котла на сжигание дизельного топлива	4	4				
1.2.2.9.3	Требования к оборудованию работающему на жидком топливе	2	2				
1.3	<b>Обязательный курс</b>	<b>8</b>	<b>8</b>				Устный опрос
1.3.1	Промышленная безопасность, охрана труда, и оказание первой помощи	4	4				
1.3.2	Пожарная безопасность	4	4				
2	<b>Тренажерная подготовка</b>	<b>40</b>	-				А/01.3, А/02.3,



№ тем	Наименование разделов, дисциплин и тем	Общая трудоемкость, час.	В том числе аудиторных часов		СРС	Профессиональные компетенции	Форма контроля
			Лекционные занятия	Практические занятия			
2.1	Работа на ПК по обучающим и контролирующим программам	4				А/03.3, А/04.3, А/05.3, А/06.3	
2.2	Эксплуатация газопроводов и газового оборудования ГРП, котла	4					
2.3	Управление котельной установкой в пусковых режимах	4					
2.4	Управление котельной установкой в режиме останова	4					
2.5	Управление котельной установкой в переменных режимах	8					
2.6	Управление котельной установкой в аварийных ситуациях	8					
2.7	Итоговое занятие	8					
3	<b>Практика</b>	<b>120</b>	-	-	-	А/01.3, А/02.3, А/03.3, А/04.3, А/05.3, А/06.3	
3.1	Инструктаж по охране труда, производственной санитарии и пожарной безопасности	2					
3.2	Техническая документация на обслуживание котлов и вспомогательного оборудования	4					
3.3	Изучение должностных и производственных инструкций	4					
3.4	Ознакомление с рабочим местом машиниста (оператора) котельных	2					
3.5	Эксплуатация котла работающего на газе	96					
3.6	Аварии, отказы и типичные дефекты	12					

№ тем	Наименование разделов, дисциплин и тем	Общая трудоемкость, час.	В том числе аудиторных часов		СРС	Профессиональные компетенции	Форма контроля
			Лекционные занятия	Практические занятия			
	оборудования. Их предупреждение и ликвидация						
4	Квалификационный экзамен	16	-	-	-	А/01.3, А/02.3, А/03.3, А/04.3, А/05.3, А/06.3	
4.1	Практический квалификационный экзамен	8	-	-	-		Квалификационная работа
4.2	Проверка теоретических знаний	8	-	-	-		Квалификационный экзамен
4.2.1	Проверка теоретических знаний по эксплуатации и обслуживанию оборудования, работающему под давлением	4					Устный экзамен
4.2.2	Проверка теоретических знаний по эксплуатации и обслуживанию газового оборудования	4					Устный экзамен
	<b>ИТОГО:</b>	<b>280</b>	<b>104</b>				



## 2.2. Календарный учебный график

День	Наименование разделов, дисциплин и тем	По программе	Всего, часов	Форма проведения занятий
1-й день *	<b>1 Теоретическое обучение</b>			
	<b>1.1 Общетеchnический курс</b>			
	1.1.1 Основы теплотехники, гидравлики и газодинамики	4	8 час.	Лекции
	1.1.2 Основы материаловедения и сведения о деталях машин	4		
	<b>1.2 Специальный курс</b>			
2-й день	<b>1.2.1 Оборудование работающее под давлением</b>		8 час.	Лекции
	1.2.1.1 Устройство паровых и водогрейных котлов	8		
3-й день	1.2.1.1 Устройство паровых и водогрейных котлов	8	8 час.	Лекции
	1.2.1.2 Вспомогательное оборудование котельной	4		
4-й день	1.2.1.3 Трубопроводы в котельной	4	8 час.	Лекции
	1.2.1.4 Подготовка в котельной	4		
5-й день	1.2.1.5 Контрольно-измерительные приборы и автоматика безопасности в котельной	4	8 час.	Лекции
6-й день	1.2.1.6 Требования норм и правил промышленной безопасности к эксплуатации оборудования, работающего под давлением	8	8 час.	Лекции
	<b>1.2.2 Газовое оборудование котельных</b>			
7-й день	1.2.2.1 Газообразное топливо, горение природного газа	4	8 час.	Лекции
	1.2.2.2 Газогорелочные устройства, газовое оборудование котла	4		
8-й день	1.2.2.3 Газорегуляторный пункт (ГРП). Устройство и эксплуатация.	6	8 час.	Лекции
	1.2.2.4 Воздушный и дымоотводящий тракты котлов	2		
	1.2.2.4 Воздушный и дымоотводящий тракты котлов	2		
9-й день	1.2.2.4 Воздушный и дымоотводящий тракты котлов	2	8 час.	Лекции
	1.2.2.5 Автоматика безопасности и регулирования розжига котлов	4		
	1.2.2.6 Технология проведения газоопасных работ	2		
10-й день	1.2.2.6 Технология проведения газоопасных работ	4	8 час.	Лекции
	1.2.2.7 Эксплуатация котельных установок	4		
11-й день	1.2.2.7 Эксплуатация котельных установок	2	8 час.	Лекции
	1.2.2.8 Эксплуатация котла работающего на газе	6		
12-й день	<b>1.2.2.9 Автоматизированные блочно-модульные котельные (АБМК)</b>			

День	Наименование разделов, дисциплин и тем		По программе	Всего, часов	Форма проведения занятий
	1.2.2.9.1 Устройство автоматизированных блочно-модульных котельных		2	8 час.	Лекции
	1.2.2.9.2 Перевод котла на сжигание дизельного топлива		4		
	1.2.2.9.3 Требования к оборудованию работающему на жидком топливе		2		
13-й день	<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		
14-й день	<b>2 Тренажерная подготовка</b>			8 час.	Тренажерная подготовка
	2.1 Работа на ПК по обучающим и контролирующим программам		4		
15-й день	2.2 Эксплуатация газопроводов и газового оборудования ГРП, котла		4	8 час.	Тренажерная подготовка
	2.3 Управление котельной установкой в пусковых режимах		4		
	2.4 Управление котельной установкой в режиме останова		4		
	2.5 Управление котельной установкой в переменных режимах		8		
17-й день	2.6 Управление котельной установкой в аварийных ситуациях		8	8 час.	Тренажерная подготовка
18-й день	2.7 Итоговое занятие		8	8 час.	Тренажерная подготовка
	<b>3 Практика</b>				
19-й день	3.1 Инструктаж по охране труда, производственной санитарии и пожарной безопасности		2	8 час.	Практическое обучение на рабочем месте
	3.2 Техническая документация на обслуживание котлов и вспомогательного оборудования		4		
	3.3 Изучение должностных и производственных инструкций		2		
20-й день	3.3 Изучение должностных и производственных инструкций		2	8 час.	Практическое обучение на рабочем месте
	3.4 Ознакомление с рабочим местом машиниста (оператора) котельных		2		
	3.5 Эксплуатация котла работающего на газе		4		
21-й день	3.5 Эксплуатация котла работающего на газе		8	8 час.	Практическое обучение на рабочем месте



День	Наименование разделов, дисциплин и тем	По программе	Всего, часов	Форма проведения занятий
22-й день	3.5 Эксплуатация котла работающего на газе	8	8 час.	Практическое обучение на рабочем месте
23-й день	3.5 Эксплуатация котла работающего на газе	8	8 час.	Практическое обучение на рабочем месте
24-й день	3.5 Эксплуатация котла работающего на газе	8	8 час.	Практическое обучение на рабочем месте
25-й день	3.5 Эксплуатация котла работающего на газе	8	8 час.	Практическое обучение на рабочем месте
26-й день	3.5 Эксплуатация котла работающего на газе	8	8 час.	Практическое обучение на рабочем месте
27-й день	3.5 Эксплуатация котла работающего на газе	8	8 час.	Практическое обучение на рабочем месте
28-й день	3.5 Эксплуатация котла работающего на газе	8	8 час.	Практическое обучение на рабочем месте
29-й день	3.5 Эксплуатация котла работающего на газе	8	8 час.	Практическое обучение на рабочем месте
30-й день	3.5 Эксплуатация котла работающего на газе	8	8 час.	Практическое обучение на рабочем месте
31-й день	3.5 Эксплуатация котла работающего на газе	4	8 час.	Практическое обучение на рабочем месте
32-й день	3.6 Аварии, отказы и типичные дефекты оборудования. Их предупреждение и ликвидация	8	8 час.	Практическое обучение на

День	Наименование разделов, дисциплин и тем	По программе	Всего, часов	Форма проведения занятий работчем месте
<b>33-й день</b>	<b>3 Квалификационный экзамен</b>			
	3.1 Практический квалификационный экзамен	8	8 час.	Практическая квалификационная работа
<b>34-й день</b>	3.2 Проверка теоретических знаний			
	3.2.1 Проверка теоретических знаний по эксплуатации и обслуживанию оборудования, работающему под давлением	4	8 час.	Устный экзамен
	3.2.2 Проверка теоретических знаний по эксплуатации и обслуживанию газового оборудования	4		
	<b>ИТОГО:</b>	<b>280</b>	<b>280</b>	

\* - Даты проведения занятий указываются в расписании.



### 2.3. Учебная программа

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
1.	1. Теоретическое обучение	
2.	1.1 Общетехнический курс	
3.	1.1.1 Основы теплотехники, гидравлики и газодинамики	<p><b>Лекция:</b></p> <p>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. Проверка исправности.</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</p>

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
		<p>применения. Конструкция трубчатых теплообменников. Расширение. Достоинства и недостатки. Основные физические свойства жидкости. Течение жидкости по трубам. Гидравлический удар. Гидравлическое сопротивление.</p> <p>Истечение и дросселирование 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 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. Неэстабильные 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. Уплотняющие материалы: физические и механические свойства. Область применения. Изоляционные материалы: физические и механические свойства, область применения. 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</p>



№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
		<p>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 салыниковых набивок для герметизации подвижных и неподвижных соединений арматуры, насосов, машин и аппаратов. Виды используемых прокладок. Изготовление прокладок по размерам. Приспособления для подготовки 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>
5.	<b>1.2 Специальный курс</b>	
6.	<b>1.2.1 Оборудование, работающее под давлением</b>	
7.	1.2.1.1 Устройство паровых и водогрейных котлов	<p><b>Лекция:</b></p> <p>Определения: паровой и водогрейный котлы, котельная установка. Классификация котельных установок по назначению, виды теплоносителя, тепловой мощности, параметрам. Тепловые схемы котельных установок.</p> <p>Термодинамические свойства воды и водяного пара.</p> <p>Типы и основные параметры паровых котлов паропроизводительностью до 6,5 т/ч. Краткие сведения о развитии конструкций паровых котлов. Классификация паровых котлов по конструкции. Устройство паровых котлов и их параметры.</p> <p>Устройство паровых котлов паропроизводительностью до 25 т/ч, работающих на жидком и газообразном топливе. Характеристика котлов и их параметры.</p> <p>Топки котлов, их устройство и обслуживание. Топки для сжигания жидкого топлива.</p> <p>Конструкции мазутных форсунок: механические и с распыляющей средой (воздушной,</p>

№ п/п	Наименование разделов, тем
	<p style="text-align: center;"><b>Содержание обучения</b></p> <p>паровой). Комбинированные паромеханические форсулки.</p> <p>Топки для сжигания газа. Классификация горелочных устройств по способу перемешивания компонентов горения, подачи воздуха, регулированию характера вращения потока, по давлению газа, уровню автоматизации. Особенности топков для сжигания газа. Взрывные клапаны, их назначение, конструкция и расположение.</p> <p>Барабаны, камеры, экранные и конвективные поверхности нагрева: пароперегреватели и экономайзеры котлов. Назначение и использование ступенчатого испарения. Каркас и обмуровка котлов. Компоновка котлов. Арматура и гарнитура котлов. Контрольно-измерительные приборы и автоматика безопасности котлов, аварийная сигнализация котлов.</p> <p>Экономайзеры трубчатые и стальные трубчатые, их назначение, конструкция, 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. 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 продувки, подгрева при растопке, обдувке.</p> <p>Пароперегреватели паровых котлов, их назначение, устройство, расположение и обслуживание.</p> <p>Водогрейные котлы теплопроизводительностью до 5 Гкал/ч (на примере КВ-Г-4,65-150). Устройство, особенности конструкции, параметры. Циркуляция воды в котле. Устройство водогрейных котлов теплопроизводительностью до 20 Гкал/ч. Характеристика котлов и их параметры. Компоновка водогрейных котлов.</p> <p>Коллекторы, экранные и конвективные поверхности нагрева. Воздухоподогреватели. Схемы движения воды и продуктов сгорания топлива по тракту котлов. Каркас и обмуровка котлов. Арматура и гарнитура котлов. Контрольно-измерительные приборы и автоматика котлов. Дробеочистка поверхностей нагрева. Лестницы и площадки обслуживания котлов.</p> <p>Путь дымовых газов, предохранительные устройства. Арматура. Требования Правил РТН к конструкции паровых и водогрейных котлов, их арматуре, КИП и автоматике.</p> <p>Возможные неисправности, их признаки, причины, способы устранения, действия машиниста (оператора) при их обнаружении.</p>



№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
8.	1.2.1.2 Вспомогательное оборудование котельной	<p><b>Лекция:</b></p> <p>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 в котельной	<p><b>Лекция:</b></p> <p>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. Установка и подводка трубопроводов. Неподвижные и скользящие опоры трубопроводов. Дренажи. Воздушники. Окраска трубопроводов 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 трубопроводов горячей воды.</p>

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
10.	1.2.1.4 Водоподготовка в котельной	<p>Порядок использования запорной арматуры на линиях периодической продувки. Порядок включения паропроводов от коллектора котельной к сторонним потребителям. Порядок отключения трубопроводов котельной для их ремонта.</p> <p>Необходимость устройства системы отопления в котельной в районе фильтров водоподготовки и у рабочего места машиниста (оператора) (при нахождении ее перед фронтом котлов).</p> <p>Требования Правил ПТН к трубопроводам в пределах котлов и трубопроводам котельной.</p> <p><b>Лекция:</b></p> <p>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.</p> <p>Удаление из воды механических примесей. Механические фильтры, их назначение, устройство и эксплуатация.</p> <p>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.</p> <p>Солеобразователи, их назначение, устройство и обслуживание. Мокрое хранение поваренной соли, его преимущества. Применяемое оборудование и его эксплуатация. Металлические и железобетонные емкости для мокрого хранения соли.</p> <p>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.</p> <p>Нормы качества питательной, котловой, подпиточной, сетевой и продувочной воды.</p> <p>Периодическая и непрерывная продувка котлов. Способы очистки котлов от накипи.</p>
11.	1.2.1.5 Контрольно-измерительные приборы и автоматика безопасности в котельной	<p><b>Лекция:</b></p> <p>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.</p>



№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
		<p>Манометры, их госповерка. Ежедневная и периодическая проверка исправности манометров на месте их установки. Ртутные термометры, термометры сопротивления, термопары. Тягонапоромеры. Расходомеры воды и пара.</p> <p>Понятие о системах автоматического регулирования, их видах, составных частях, областях применения, преимуществах и недостатках.</p> <p>Автоматическое регулирование технологических процессов в котельной: 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.</p> <p>Назначение автоматики безопасности и аварийной сигнализации в котельной. 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> <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 автоматики безопасности и аварийной сигнализации (сроки, ответственные, технология проверки и фиксирование ее результатов).</p> <p>Требования к автоматике безопасности и аварийной сигнализации. Автоматизация котельных.</p>
12.	1.2.1.6 Требования норм и правил промышленной безопасности к эксплуатации оборудования, работающего под давлением	<p><b>Лекция:</b></p> <p>Требования к материалам и полуфабрикатам котлов. Стаги, 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. Исправности манометров. Приборы для измерения температуры. Приборы для измерения</p>

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
13.	<b>1.2.2 Газовое оборудование котельных</b>	<p>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 расхопки котла. Расхопка 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 остановки, 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, ползуучестью металла. Воздушники и дренажи. Опорно-подвесная система трубопроводов. Наружный осмотр трубопроводов. Гидравлическое испытание трубопроводов.</p> <p>Назначение и устройство редуциционно-охлаждательных установок. Изоляция. Окраска и надписи на трубопроводах. Подготовка трубопровода воды и пара к пуску и их пуск. Обслуживание трубопроводов во время работы.</p>
14.	1.2.2.1 Газообразное топливо, горение природного газа	<p><b>Лекция:</b></p> <p>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</p>



№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
		<p>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. Огрь и проркок пламени. Причины, вызывающие огрь и проркок пламени. Последствия этих явлений.</p> <p>Эффективность использования газового топлива. Определение плотности сгорания газа. Определение потерь теплоты продуктов сгорания природного газа. Определение коэффициента избытка воздуха. Рациональное сжигание газа и защита воздушного бассейна.</p>
15.	1.2.2.2 Газотерелочные устройства, газовое оборудование котла	<p><b>Лекция:</b></p> <p>Задачи эксплуатации газового хозяйства котельной. Доставка газа по магистральным газопроводам. Классификация газопроводов. Схема газоснабжения котельной. Схема наружных и внутренних газопроводов станции. 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.</p> <p>Оборудование и контрольно-измерительные приборы, устанавливаемые на газопроводе. Техническое обслуживание внутренних газопроводов. Трубы и их соединения. Металлические и неметаллические трубы, соединения 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. Конденсатороборудки: 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 запорно-запального устройства (ЗЗУ). Принцип действия предохранительно запорного клапана (ПЗК) и его подключение к источникам питания. Задвижки, вентили, краны, регулирующая арматура: устройство, область применения,</p>



№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
		<p>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>Устройство и принцип работы модулированных блочных горелок Марафон фирмы Драйзлер М-301, М-601. Номинальные параметры. Газовая рампа горелки, назначение и принцип работы отдельных элементов: линзовый компенсатор, фильтр, нажимной кран, пробная горелка, устройство контроля плотности, двойной газовый вентиль. Устройство и принцип работы газовой вихревой горелки ГТВ-75 АООВ «Экотеплогаз», номинальные параметры. Монтаж на котлах ЗИО. Газовая рампа горелки, назначение и принцип работы отдельных элементов: фильтр, блок электромагнитных клапанов С2Н-4-16. Устройство и принцип работы газовой блочной горелки ГЫ-0,6 НПЗ «Брестсельмаш», номинальные параметры. Газовая рампа горелки, назначение и принцип работы отдельных элементов: регулятор давления газа, электромагнитный блок С2Н-2-08, прибор контроля плотности.</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, взрывозащитенность оборудования, отопление, предупредительные знаки, молниезащита и т. д.). Технологическая схема ГРП, контрольно-измерительных приборов. Контроль загазованности в ГРП. Компоновка</p>



№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
		<p>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 ПКН и ПКВ: устройство и принцип работы. Предохранительно-сбросной клапан ПСК: устройство и принцип работы. Газовые фильтры: назначение, устройство и места установки. Контрольно-измерительные приборы: требования к ним. Приборы для измерения давления и расхода газа. Пределы и параметры срабатывания ПЗК, ПСК.</p> <p>Ввод в эксплуатацию ГРП. Пуск ГРП в работу и отключение. Порядок осмотра технического состояния ГРП. Работы, выполняемые при осмотре технического состояния ГРП: обход газорегуляторного пункта, плановая проверка оборудования, определение плотности и чувствительности мембран, проверка плотности прилегания клапана к седлу, проверка работы запорно-предохранительных и сбрасывающих устройств, осмотр и очистка фильтра, текущий и капитальный ремонт. Назначение и порядок перевода работы ГРП с регулятора на байпас, порядок перевода ГРП с байпаса в работу через регулятор. Последовательность и объем работ при ревизии регулятора давления РДУК. Последовательность и объем работ при ревизии пилота КН-2-00. Правила установки ПСК. Требования к установке и классу точности манометров в ГРП.</p> <p>Неисправности оборудования ГРП, способы их обнаружения и устранения: утечки газа, неисправности ротационных счетчиков, неисправности газового фильтра, неисправности задвижек, неисправности предохранительно-запорного клапана, неисправности регулятора давления газа, предохранительно-сбросного клапана.</p> <p>Требования нормативно-технических документов и ФНП Правил безопасности сетей газораспределения и газопотребления к устройству и эксплуатации ГРП.</p> <p><b>Лекция:</b></p> <p>Схемы подачи воздуха и удаления продуктов сгорания топлива. Естественная и искусственная тяга. Принцип работы дымовой трубы. Назначение, принцип действия. Основные</p>
17.	1.2.2.4 Воздушный и дымоотводящий тракты котлов	

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
		<p>технические характеристики и устройство дымососов и дутьевых вентиляторов. Назначение и устройство наплавляющего 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>Особенности воздушных трактов горелок Марафон, ГТВ, ГВГ. Регулирующие органы и исполнительные механизмы воздушного тракта горелок. Схема регулирования тяги и отвода продуктов сгорания котлов ЗИО. Требования к шиберам.</p> <p>Требования Правил к тягодутьевым установкам и питательным насосам.</p>
18.	1.2.2.5 Автоматика безопасности и регулирования розжига котлов	<p><b>Лекции:</b></p> <p>Параметры, контролируемые автоматикой безопасности горелок и котла. Устройство и принцип действия приборов для измерения давления: жидкостных, дифференциальных, пружинных и электроконтактных 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. Трехходовой кран: назначение, положение трехходового крана. Приборы для измерения температуры: термометры и пирометры. Приборы для измерения расхода газа.</p> <p>Схема автоматики 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 регламентное техническое обслуживание.</p> <p>Назначение и места установки сигнализаторов загазованности (СО, СН<sub>4</sub>). Сроки поверок, параметры срабатывания.</p> <p>Назначение горелочного автомата Ландис и ГИР, блока Квагро-Про горелок Марафон.</p>



№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
19.	1.2.2.6 Технология проведения газоопасных работ	<p>Схемы ступенчатого регулирования горелок ГТВ и ГЫ с трёх и двухпозиционными электромагнитными клапанами. Регулирование соотношения «Газ-воздух» с помощью сервомоторов и электромагнитных исполнительных механизмов. Блок КСАБ-1М.</p> <p><b>Лекция:</b></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 (выдана, 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 ПТФ, сигнализатор СТХ-5А, течейскагель ТТТ-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: самовсасывающий плантовый противогаз ППП-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, исключаются взрывы. Появление утечек газа, признаки, поиск и устранение мест утечек газа. Дефекты в сварных стыках; разрывы сварных стыков; дефекты в трубах, допущенные на заводе-изготовителе; разрывы компенсаторов; провисание газопровода; некачественная изоляция или ее повреждение; коррозионное разрушение газопровода; повреждение газопроводов при производстве земляных работ; повреждение надземных газопроводов транспортом; повреждение от различных механических; усилий.</p>

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
		<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 (оператора) котельной 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>
20.	1.2.1.7 Эксплуатация котельных установок	<p><b>Лекция:</b></p> <p>Права и обязанности машиниста (оператора) котельной, ответственного за безопасную эксплуатацию котлов, пароперегревателей и экономайзеров.</p> <p>Понятие о документации, которая должна вестись в котельной. 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. Аварии в котельной, пути их предупреждения и локализации. Классификация аварий с котлами по категориям.</p>



№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
		<p>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>
21.	1.2.2.8 Эксплуатация котла работающего на газе	<p><b>Лекция:</b></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, прекращения 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 (оператора) котельной 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 ПЭК и запорной арматуры. Проведение контрольной опрессовки газового оборудования котла. Взятие анализа на содержание кислорода в газопроводе и вверху топки на содержание метана. Растопка котла. Нагружение котла и ведение режима. Растопка котла из холодного состояния.</p> <p>Порядок планового останова котла. Остановка горелок в плановом порядке. Плановая остановка ГРП.</p> <p>Подготовка к пуску газа после ремонта или при расконсервации. Порядок проведения предпусковой проверки герметичности затворов запорных устройств перед горелками и ПЭК 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 ПЭК и запорной арматуры. Проведение контрольной опрессовки газового оборудования котла. Взятие анализа на содержание кислорода в газопроводе и вверху топки на содержание метана. Растопка котла. Нагружение котла и ведение режима. Растопка котла из холодного состояния. Отключение газового оборудования. Вывод в</p>

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
		<p>резерв оборудования ГРП. Останов котла. Остановка горелок в плановом порядке. Вывод на консервацию. Вывод в ремонт. Аварийное отключение. Случай аварийного останова котла. Порядок проведения аварийного останова.</p> <p>Эксплуатация котлов ЗИО с горелками Марафон, ГТВ, ГЫГ. Подготовка газового оборудования котлов ЗИО к розжигу. Алгоритм автоматического розжига горелок Марафон, ГТВ, ГЫГ. Обслуживание котлов ЗИО в течение смены. Аварийный останов котлов автоматикой безопасности и персоналом. Порядок планового останова котла.</p> <p>Действия машиниста (оператора) котельной при отрыве и проскоке пламени от запальной горелки во время растопки котла. Действия машиниста (оператора) котельной при отрыве и проскоке факела от газовой горелки. Меры безопасности при эксплуатации систем газоснабжения котельной.</p>
22.	<p><b>1.2.2.9 Автоматизированные блочно-модульные котельные (АБМК)</b></p>	
23.	<p>1.2.2.9.1 Устройство автоматизированных блочно-модульных котельных</p>	<p><b>Лекция:</b> Назначение АБМК, принцип действия, основное и вспомогательное оборудования котельных.</p>
24.	<p>1.2.2.9.2 Перевод котла на сжигание дизельного топлива</p>	<p><b>Лекция:</b> Состав, физико-химические характеристики дизельного топлива (детановое число, кинематическая вязкость, температура застывания, температура вспышки и пр.). Условия взрыва. Требования к хранению дизельного топлива.</p> <p>Эксплуатация АБМК. Подготовка оборудования к пуску при работе на газе. Пуск оборудования, порядок перевода котлов на резервное топливо. Меры безопасности при переходе на резервное топливо. Случай аварийного останова АБМК.</p>
25.	<p>1.2.2.9.3 Требования к оборудованию работающему на жидком топливе</p>	<p><b>Лекция:</b> Требования к горелкам. Требования к комбинированным форсункам (газ, дизель).</p>
26.	<p><b>1.3 Обязательный курс</b></p>	
27.	<p>1.3.1 Промышленная безопасность, охрана труда, и оказание первой помощи</p>	<p><b>Лекция:</b> Российское законодательство в области промышленной безопасности. Система государственного регулирования промышленной безопасности. Федеральный орган исполнительной власти, специально уполномоченный в области промышленной безопасности.</p>



№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
		<p>Законодательство о техническом регулировании. Объекты технического регулирования.</p> <p>Правовые, экономические и социальные основы обеспечения безопасной эксплуатации опасных производственных объектов. <u>Конституция</u> Российской Федерации. <u>Федеральный закон "О промышленной безопасности опасных производственных объектов"</u>.</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 <u>Кодексом Российской Федерации об административных правонарушениях</u> и <u>Уголовным кодексом Российской Федерации</u>. 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 (оператора) котельной. Опасные и вредные производственные факторы на рабочем месте машиниста (оператора) котельной. 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 различного видах травмах, поражении электрическим током, при ожогах, при ударе и отравлении газом.</p>
28.	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 (оператора котельной).</p>



№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
		<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>
29.	<b>2 Тренажерная подготовка</b>	
30.	2.1 Работа на ПК по обучающим и контролирующим программам	<p><b>Тренажерная подготовка:</b></p> <p>Занятия проводятся в дисплейном классе с использованием автоматизированных учебных курсов, включающих сведения об устройстве соответствующего оборудования, особенностях его эксплуатации, ликвидации аварийных ситуаций. По каждой теме курса имеются контрольные вопросы для определения уровня усвоения материала.</p> <p>Также в процессе обучения используется ряд контролирующих программ, включающих в себя вопросы из производственных инструкций по основному и вспомогательному котельному оборудованию.</p>
31.	2.2 Эксплуатация газопроводов и газового оборудования ГРП, котла	<p><b>Тренажерная подготовка:</b></p> <p>Изучаются схемы газопроводов тепловой станции (котельной). Знакомятся с устройством ГРП и газового оборудования в пределах котла. Изучаются указания по установке и снятию заглушек на действующих газопроводах систем газоснабжения тепловой станции (котельной), инструкции по работе на газовых тренажерах, методические указания по техническому обслуживанию газового оборудования и газопроводов систем газоснабжения тепловой станции (котельной) и др. материалы.</p> <p>Работы ведутся на газовом тренажере ГРП. Заполнение газопроводов ГРП, проверка готовности к работе оборудования, порядок опрессовки газопроводов, способы выявления и устранения мест утечек выполняется в соответствии с «Указаниями по управлению и техническому обслуживанию оборудования ГРП».</p> <p>Работы ведутся на газовом тренажере котельного отделения (котла). Заполнение газопровода котла, проверка готовности к работе газового оборудования, порядок опрессовки газопровода, поступающего к котлу, способы выявления и устранения мест утечек выполняется в соответствии с инструкцией по эксплуатации водогрейных котлов и «Указаниями по управлению и техническому обслуживанию оборудования газопроводов котельного отделения».</p>
32.	2.3 Управление котельной установкой в пусковых режимах	<p><b>Тренажерная подготовка:</b></p> <p>Детально рассматриваются подготовительные операции по пуску газового водогрейного</p>

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
33.	2.4 Управление котельной установкой в режиме останова	<p>котла и котельного оборудования к работе, основные принципы организации режимов пуска котла из холодного и горячего состояний. Отработка данных пусков проводится на комплексном тренажере станции водогрейными котлами ПТВМ и КВГМ. Последовательность операций при подготовке котла к растопке. Растопка котла из различных тепловых состояний.</p> <p><b>Тренажерная подготовка:</b></p> <p>Детально рассматриваются операции и основные принципы организации режимов останова котла, вспомогательного оборудования и вращающихся механизмов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Останов котла без расхолаживания;</li> <li>- Останов котла с расхолаживанием;</li> <li>- Случаи аварийного останова котла и котельного оборудования;</li> </ul> <p>Отработка данных остановов проводится на комплексном тренажере станции с водогрейными котлами ПТВМ и КВГМ.</p>
34.	2.5 Управление котельной установкой в переменных режимах	<p><b>Тренажерная подготовка:</b></p> <p>На комплексном тренажере детально рассматриваются и отрабатываются операции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- по разгрузке и нагрузке котла в регулируемом диапазоне нагрузок;</li> <li>- по переходу с одного котла на другой;</li> </ul> <p>при этом рассматриваются вопросы оптимизации, экономичности и надежности работы оборудования котельной установки.</p>
35.	2.6 Управление котельной установкой в аварийных ситуациях	<p><b>Тренажерная подготовка:</b></p> <p>Проводится обзор аварий и отказов на тепловой станции (котельной) по вине оперативного персонала за текущий год.</p> <p>Рассматриваются и отрабатываются на комплексном тренажере станции с перечисленными связями основные типовые аварийные ситуации:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- погасание факела в топке;</li> <li>- отключение вентиляторов горелок котла;</li> <li>- отключение питательного насоса;</li> <li>- понижение давления в газопроводе;</li> <li>- понижение температуры воздуха;</li> <li>- неисправности в регуляторе давления сетевой воды;</li> <li>- понижение давления в тепловой сети;</li> </ul> <p>С рабочего места инструктора имитируются аварийные ситуации, связанные, как с неисправностью или отказом электрифицированной арматуры, механизмов, блокировок, защит</p>



№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
		так и с изменением различных параметров, влияющих на надежную работу оборудования. При этом у персонала приобретаются навыки правильной ориентировки в создаваемом положении и принятие необходимых мер по предупреждению развития аварийной ситуации.
36.	2.7 Итоговое занятие	<p><b>Тренажерная подготовка:</b></p> <p>По окончании тренажерной подготовки с каждым обучающимся проводится проверка знаний НТД по контролирующим программам на ПК и контрольная тренировка на тренажере.</p>
37.	<b>3 Практика</b>	
38.	3.1 Инструктаж по охране труда, производственной санитарии и пожарной безопасности	<p><b>Производственное обучение на рабочем месте:</b></p> <p>Особенности обслуживания оборудования котельной в отношении техники безопасности. Общие меры безопасности, соблюдение которых необходимо при выполнении работ в помещениях тепловой станции (котельной).</p> <p>Ответственность за нарушения правил техники безопасности.</p> <p>Требования правил производственной санитарии и гигиены. Противопожарные мероприятия в помещениях тепловой станции (котельной). Правила пользования средствами тушения пожара. Действия при обнаружении пожара.</p> <p>Ответственность за нарушение правил технической эксплуатации и производственных инструкций.</p> <p>Оказание первой помощи пострадавшим от поражения электрическим током, ожогов, отравления газом и других несчастных случаев.</p>
39.	3.2 Техническая документация на обслуживание котлов и вспомогательного оборудования	<p><b>Производственное обучение на рабочем месте:</b></p> <p>Ознакомление с исполнительными рабочими чертежами устройств, относящихся к обслуживаемому котельному оборудованию.</p> <p>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.</p> <p>Приобретение навыков в работе с оперативной документацией.</p> <p>Ознакомление с оформлением бланков наряда на производство ремонтных работ теплосилового оборудования.</p> <p>Ознакомление с оформлением наряд-допуска на газоопасные работы (выдача, регистрация, допуск, продление, закрытие). Газоопасные работы, выполняемые без наряда-</p>



№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
		<p>допуска. Руководство газоопасными работами. Перечень газоопасных работ на станции. Время выполнения газоопасных работ.</p> <p>Оперативные журналы, суточная ведомость, маршрутные карты обходов, журнал дефектов оборудования. График плановых профилактических работ на оборудовании. График проверки защит, блокировок и АВР оборудования.</p>
40.	3.3 Изучение должностных и производственных инструкций	<p><b>Производственное обучение на рабочем месте:</b></p> <p>Изучение производственных инструкций по эксплуатации основного и вспомогательного котельного оборудования, по эксплуатации газового хозяйства станции.</p> <p>Проверка знаний в объеме, обязательном для машиниста (оператора) котельной.</p> <p>Исполнение обязанностей машиниста (оператора) котельной по месту будущей работы.</p> <p>Техническая и экономическая учебы, инструктажи, противоваварийные и противопожарные тренировки.</p>
41.	3.4 Ознакомление с рабочим местом машиниста (оператора) котельных	<p><b>Производственное обучение на рабочем месте:</b></p> <p>Ознакомление с котельной, организацией рабочего места. Правила, инструкции, схемы, чертежи, инструмент, средства безопасности, оперативная документация, находящаяся на рабочем месте.</p> <p>Правила приема рабочего места перед началом и сдачи его после окончания работы.</p>
42.	3.5 Эксплуатация котла работающих на газе	<p><b>Производственное обучение на рабочем месте:</b></p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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,</p>



№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
		<p>Предохранительных клапанов- подрывом.</p> <p>Обслуживание вспомогательного оборудования котельной. Устройство и работа вентиляторов и дымоходов. Способ регулирования тяги (дутья). Пуск, обслуживание и остановка тягодутьевых устройств. Смазка и охлаждение подшипников. Ознакомление с устройством и работой сетевых, подпиточных, рециркуляционных, питательных насосов. Пуск и обслуживание насосов. Ознакомление с устройством и обслуживанием водоподготовки (фильтры, деаэраторы). Нормы качества сетевой (питательной), подпиточной, воды, конденсата.</p> <p>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 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 арматура 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 газовойдушного тракта. Расположение шиберов. Назначение тягодутьевых</p>



№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
		<p>Устройство. 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. Продувка 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 машиниста (оператором) котельной. 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 подтема давления и температуры среды (пара) для обслуживаемых котлов во время растопки. Обробование 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> <p>Перечень работ, относимых к категории газоопасных на тепловой станции (котельной). 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 документацией. Периодичность опробования оборудования,</p>



№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
43.	3.6 Аварии, отказы и типичные дефекты оборудования. Их	<p>находящегося в резерве и контроль его состояния. Подготовка к останovu 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 объёма работ и необходимости предремонтных испытаний оборудования.</p> <p>Выход оборудования в ремонт. Подготовка средств безопасности и пожаротушений 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, вентиляей, 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 газового оборудования. Виды работ при текущем ремонте газопроводов. Виды работ при текущем ремонте ГРП. Капитальный ремонт газового оборудования тепловой станции (котельной).</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> <p><b>Производственное обучение на рабочем месте:</b>  Неисправности в работе газового хозяйства. Выход из строя регуляторов давления,</p>

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
	Предупреждение и ликвидация	<p>Понижение или повышение давления газа перед горелками. Взрывы газа в топках, газо- и воздухопроводах, действия оперативного персонала, исключения взрывы. Появление утечек газа, признаки, поиск и устранение мест утечек газа. Дефекты в сварных стыках; разрывы сварных стыков; дефекты в трубах, допущенные на заводе-изготовителе; разрывы компенсаторов; провисание газопровода; некачественная изоляция или ее повреждение; коррозионное разрушение газопровода; повреждение газопроводов при производстве земляных работ; повреждение надземных газопроводов транспортом; повреждение от различных механических; усилий.</p> <p>Аварии на ГРУ (ГРУ) — утечки газа через неплотности в соединениях, арматуру и оборудование; неисправность оборудования и арматуры; срабатывание ПКН, 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 шиберов на газовоздушном 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. Несответствие 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>
44.	<b>4 Квалификационный экзамен</b>	
45.	4.1 Практический квалификационный экзамен	<b>Выполнение квалификационной пробной работы</b>
46.	4.2 Проверка теоретических знаний	
47.	4.2.1 Проверка теоретических знаний по эксплуатации и обслуживанию	<b>Устный экзамен</b>



№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
48.	оборудования, работающего под давлением  4.2.2 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. Преподаватели должны иметь: высшее профессиональное 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 МТУ Ростехнадзоре по следующим областям А.1, Б.8.21, Б.8.22, Б.8.23.

#### **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 станций (котельных);
  - 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. Практ. пособие для ПТУ. - М.: Высш. шк., 1990.
4. М. И. Резников, Ю. М. Липов Паровые котлы тепловых электростанций М. Мир 1989 г.
5. Л.П. Музыка, В.П. Белоглазов. Теплотехническое оборудование котельного цеха ТЭЦ: общие сведения, устройство и эксплуатация. Учебное пособие Часть 1, Часть 2, Омск: Изд-во ОмПТУ, 2006г.

#### Дополнительная литература

1. «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». Федеральный закон от 21.07.1997. №116-ФЗ с изменениями на 18 декабря 2006г.
2. СНиП П-35-76 «Котельные установки». Дата принятия 31.12.1976г. Орган: Госстрой СССР. Дата введения: 01.01.1978 (с изм. 1978, 1 1998)
3. ГОСТ 14202-69 «Трубопроводы промышленных предприятий. Опознавательная окраска, предупреждающие знаки и маркерочные щитки». Постановлением Комитета стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР от 7 февраля 1969 г. № 168
4. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления», утв. Приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15.11.2013 № 542
5. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением», утв. Приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 25.03.2014 № 116
6. «Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации», утв. 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 ЕЭС России" от 21.06.2007 г.РАО "
  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. 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)
  25. 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)
  26. «Типовая инструкция по безопасному ведению работ для персонала котельных. РД 10-319-99» (утв. Постановлением Госгортехнадзора России от 19.08.1999 N 49)
  27. «Типовые технические условия на ремонт паровых и водогрейных котлов промышленной энергетики. РД 10-69-94» (утв. Госгортехнадзором России 04.07.1994)
  28. ГОСТ 14249-89. Межгосударственный стандарт. Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. (утв. Постановлением Госстандарта СССР от 18.5.1989 № 1264)
  29. Постановление Правительства Российской Федерации от 29.10.2010 № 870 «Об утверждении технического регламента о безопасности сетей газораспределения и газопотребления»
  30. Приказ Минрегиона России от 27.12.2010 № 780 «Об утверждении свода правил СНиП 42-01-2002 «Газораспределительные системы»
  31. Федеральный закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании»



32. Постановление Правительства Российской Федерации от 10.03.1999 № 263 «Об организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте»
33. 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
34. 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 ведению режима работы паровых или теплофикационных водогрейных котлов в соответствии с заданным графиком нагрузки. Эксплуатационное обслуживание агрегатов и обеспечение их надежной и экономичной работы. Пуск, останов, опробование, опрессовка обслуживаемого оборудования и переключения в тепловых схемах. Контроль за показаниями средств измерений, работой автоматических регуляторов и сигнализации. Ликвидация аварийных ситуаций. Выявление неисправностей в работе оборудования и принятие мер по их устранению. Вывод оборудования в ремонт. 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:

##### «Оборудование, работающее под давлением»

1. Ответственность персонала за соблюдение требований должностных и производственных инструкций.
2. Характеристики тягодутьевых машин водогрейного (парового) котла.
3. Требования к качеству сетевой воды.
4. На какие котлы распространяются «Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов».
5. Случаи аварийной остановки водогрейного (парового) котла.
6. Окраска и надписи на трубопроводах горячей воды.
7. Конструкция горелочных устройств водогрейного котла типа КВГМ.
8. Гидравлическая схема водогрейных котлов типа КВГМ.
9. Перевод (переключение) водогрейного (парового) котла с природного газа на резервное топливоснабжение (дизельное топливо).
10. Тепловые потери при работе водогрейных котлов типа ПТВМ, КВГМ. КПД котлов.
11. Виды топлива, применяемые при эксплуатации водогрейных котлов. Преимущества и недостатки газообразного топлива.
12. Требования к освещению помещения котельной.
13. Основной и пиковый режимы водогрейных котлов ПТВМ-50 и ПТВМ-100.
14. Назначение, устройство и работа вентиляторов водогрейных (паровых) котлов.
15. Действия обслуживающего персонала при аварийном останове котла.
16. Защиты, действующие на останов котла.



17. Влияние солей жесткости на надежность работы котла.
18. Действия персонала, обслуживающего котлоагрегаты, при пожаре в помещении котельной.
19. Двухсветные экраны. На каких котлах они устанавливаются?
20. Порядок и сроки проведения гидравлического испытания разного типа котлов.
21. Контрольно-измерительные приборы, устанавливаемые на водогрейных котлах.
22. Действия персонала при срабатывании защит на котле.
23. Порядок подготовки котлов к растопке.
24. Меры безопасности при периодическом обходе оборудования котельной.
25. Требования к манометрам, устанавливаемым на водогрейных котлах.
26. Порядок приема и сдачи смены машинистом (оператором) водогрейного котла.
27. Действия обслуживающего персонала при потере напряжения на контрольно-измерительных приборах.
28. Вывод в ремонт водогрейных котлов.
29. Порядок подготовки тягодутьевых механизмов к пуску.
30. Коэффициент избытка воздуха при работе на жидком и газообразном топливе.
31. Схема циркуляции сетевой воды Вашего котла.
32. Блокировки и устройства защиты водогрейных котлов.
33. Режимная карта котла, назначение и пользование режимной картой. Периодичность проведения режимно-наладочных испытаний котлов.
34. Действия обслуживающего персонала при обнаружении свищей (утечек) в сетевых трубопроводах.
35. Назначение и устройство калориферов подогрева воздуха котлов.
36. Производственная инструкция машиниста (оператора) котла, ее содержание.
37. Алгоритм подготовки и розжига (пуска) водогрейного котла в работу.
38. Перевод водогрейного котла с дизельного топлива на природный газ.
39. Сроки проведения и параметры гидравлического испытания водогрейного котла.
40. Требования к манометрам.
41. С какой периодичностью проводится внешний осмотр технологического оборудования.
42. Действия обслуживающего персонала при разрыве экранной трубы водогрейного котла.
43. Порядок проверки и подготовки насосов к пуску после ремонта.
44. Обслуживание водогрейного котла во время эксплуатации.
45. Гарнитура водогрейного котла.
46. Способы передачи тепла: теплопроводность, конвекция, излучение.
47. Пути снижения тепловых потерь в водогрейных котлах.
48. Требования к опорам и подвескам трубопроводов сетевой воды.
49. Конструкция горелочных устройств водогрейных котлов типа ПТВМ.
50. Мероприятия, выполняемые при подготовке парового (водогрейного) котла к растопке. Порядок пуска котла в работу.
51. Параметры котла при работе в основном и пиковых режимах.
52. Мероприятия, выполняемые при пуске в работу насоса. Порядок пуска насоса.
53. Требования к растопочным горелкам на водогрейных котлах.
54. Компенсация теплового расширения сетевых трубопроводов.
55. Сроки проверки манометров.
56. Заполнение котла водой перед растопкой.
57. Порядок включения в работу тягодутьевых механизмов котлов для вентиляции топки и газоходов.
58. Документация машиниста (оператора) котла.
59. Тепловые потери в котлах.
60. Окраска сетевых трубопроводов котельной.



61. За каким значением должно быть установлено наблюдение в зимний период на котле, находящемся в резерве или ремонте.
62. В каком состоянии должны быть топка и газовый тракт котла. Нормы присосов воздуха. Периодичность осмотра ограждающих поверхностей котла и газоходов.
63. Влияние растворенных в воде газов на срок службы трубной системы котлов и тепловых сетей.
64. Назначение дренажей, воздушников и места установки.
65. Категории трубопроводов, их параметры.
66. Случаи аварийной остановки водогрейных котлов.
67. Подготовка котла к растопке.
68. Схема циркуляции сетевой воды котла.
69. Режимная карта котла, назначение и пользование режимной картой. Периодичность проведения режимно-наладочных испытаний котлов.
70. Требования к установке манометров.
71. Основные конструктивные характеристики горелочных устройств котлов.
72. Требования к помещению котельной.
73. Чем определяется минимально-допустимый расход сетевой воды через котел?
74. Устройства для регулирования тяги котлов ПТВМ.
75. Чем вредны накипь и шлам для котла.
76. В каких случаях манометр не допускается к эксплуатации.
77. Требования к арматуре котла и ее маркировка.
78. Схема газовоздушного тракта котла типа КВГМ.
79. Автоматика безопасности, устройства защиты и сигнализации установленные на Ваших котлах.
80. Какую защиту обеспечивают предохранительные клапана котлов. Как проверяется их исправность и периодичность проверки.
81. Назначение и устройство калориферов подогрева воздуха котлов.
82. Случаи аварийной остановки водогрейных котлов.
83. Требования к заглушкам, устанавливаемым на трубопроводах котла.
84. Окраска и надписи на трубопроводах.
85. Порядок останова водогрейного котла при разрыве экранной трубы.
86. Схема газовоздушного тракта, тягодутьевые установки котлов.
87. Содержание таблички завода-изготовителем на котле.
88. Чем опасно снижение давления сетевой воды в котле?
89. Порядок приема и сдачи смены.
90. Случаи возможного вывода технологической защиты из работы.
91. Конструкция водогрейных котлов, установленных на Вашей станции.
92. Наружная очистка конвективных поверхностей нагрева котла.
93. Причины повышения температуры воды за котлом.
94. Порядок пуска водогрейного котла.
95. Средства индивидуальной защиты при розжиге горелок котла.
95. Конструктивные характеристики горелочных устройств котлов.
97. Чем опасно повышение температуры сетевой воды за котлом?
98. Порядок подготовки тягодутьевых машин к пуску.
99. Плановый останов водогрейного котла.
100. В каких случаях допускается эксплуатация котлов без постоянного наблюдения за их работой со стороны обслуживающего персонала.
101. Приборы для измерения расхода среды.
102. Тепловая изоляция элементов котла, допустимая температура поверхности.
103. В каких случаях проводится внеочередная проверка знаний у персонала. Когда и кем проводится?
104. Технологические защиты Вашего котла.



105. Типы комбинированных (газ, дизель) форсунок и требования к ним.
106. Что должно быть проверено перед пуском котла после нахождения его в резерве более трёх суток.
107. Конструкция топочной камеры и расположение горелок водогрейного котла.
108. Порядок вывода в ремонт водогрейного котла.
109. Какими контрольно-измерительными приборами оснащены водогрейные котлы.
110. Требования к площадкам и лестницам.
111. Мероприятия и действия персонала перед растопкой (пуском в работу) котла.
112. Комбинированные горелочные устройства водогрейных котлов.
113. Консервация водогрейного котла. Способы консервации.
114. Растопка водогрейного котла после капитального ремонта.
115. Назначение конвективной части и ее конструкция.
116. Способы очистки конвективных поверхностей нагрева котла.
117. В каких случаях котел должен быть немедленно остановлен.
118. Порядок планового останова парового котла.
119. Подготовка жидкого топлива к сжиганию.
120. Способы регулирования разряжения в топке на водогрейных котлах.

#### «Газовое оборудование котельных»

1. Предохранительно-запорный клапан. Источник питания электромагнита.
2. Контрольная опрессовка газопровода котла воздухом. Величина давления, допустимая скорость падения.
3. Участие машиниста (оператора) котлов в подготовке котла к растопке из холодного состояния.
4. Условия выполнения газоопасных работ в колодцах подземных газопроводов и колодцах, сопутствующих газопроводу сооружений.
5. Инструмент, применяемый при выполнении газоопасных работ. Требования к инструменту.
6. Физические и химические свойства природного газа.
7. План ликвидации и локализации аварий.
8. Защиты, действующие на останов котла с отключением подачи газа на котел.
9. Время (суточное) выполнения газоопасных работ.
10. Требования к средствам индивидуальной защиты.
11. Процесс горения. Продукты полного и неполного сгорания газа. Условия, необходимые для полного сгорания газа.
12. Меры безопасности для машинистов (операторов) котлов при пуске газа после ремонта оборудования котла.
13. Случаи аварийной остановки котла.
14. Газоопасные работы, выполняемые без наряда допуска.
15. Порядок допуска персонала внутрь топки и газоходов котла.
16. Когда и где производится отбор проб для анализа воздуха на содержание метана? Через какое время необходимо выполнить повторный анализ?
17. Действия машиниста (оператора) котла при отрыве факела от газовой горелки.
18. Последовательность операций по отключению газопровода при плановом останове котла.
19. Назначение дымососа рециркуляции газов.
20. Правила пользования средствами индивидуальной защиты.
21. Типы горелочных устройств. Требования к ним.
22. Арматура, устанавливаемая на продувочных газопроводах и газопроводах безопасности.
23. Состав бригады при выполнении газоопасных работ.
24. Действия машиниста (оператора) котла при отключении котла защитой.



25. Требования к проходам, лестницам, настилам.
26. Требования «Правил сетей газораспределения и газопотребления» к прокладке внутренних газопроводов.
27. Меры безопасности при проведении аварийных работ.
28. Возможные случаи вывода из работы устройств технологической защиты.
29. Последовательность выполнения предпусковой проверки газопровода на герметичность.
30. Инструмент, применяемый при выполнении газоопасных работ. Требования к инструменту.
31. Какие работы относятся к газоопасным?
32. Порядок проведения предпусковой герметичности затворов запорных устройств перед горелками и ПЗК газом.
33. Способы определения утечек газа.
34. Вывод парового (водогрейного) котла в плановый резерв (положение запорной арматуры).
35. Меры безопасности при работе в загазованной среде.
36. Продувка газопровода сжатым воздухом.
37. Наряд-допуск на газоопасные работы.
38. Меры безопасности для машиниста (оператора) котлов при плановом останове котла.
39. Назначение производственной инструкции и какие вопросы в ней освещены.
40. Требования охраны труда к ограждениям, дверцам, крышкам машин и механизмов.
41. Периодичность технического обследования подземных газопроводов.
42. Требования, предъявляемые к манометрам.
43. Какие отключающие устройства устанавливаются перед каждой горелкой котла?
44. Режимная карта котла, назначение и пользование режимной картой. Периодичность проведения режимно-наладочных испытаний котлов.
45. Требования охраны труда к персоналу при воздушной опрессовке.
46. Типы запорных устройств, устанавливаемых на газопроводе. Требования к запорной арматуре.
47. Назначение продувочных газопроводов и трубопроводов безопасности.
48. Виды газоопасных работ.
49. Перечень технологических блокировок, устанавливаемых на котле.
50. Работа в колодцах. Применяемые средства индивидуальной защиты.
51. Протекторная защита газопроводов.
52. Меры безопасности при работе внутри топки, газоходов.
53. Условия устойчивой работы горелок.
54. Внеочередная проверка знаний персонала. Когда и кем проводится?
55. Действия машиниста (оператора) котлов при появлении запаха газа.
56. Классификация газопроводов по давлению.
57. Действия машиниста (оператора) котлов при погасании газовой горелки во время растопки котла.
58. Контрольно-измерительные приборы, подлежащие обязательной государственной периодической поверке
59. Газопроводы безопасности. Места их установки. Арматура, устанавливаемая на газопроводах безопасности.
60. Меры безопасности при пуске газа в газопровод.
61. Назначение и устройство предохранительно-запорного клапана (ПЗК).
62. Пусковые и суточные ведомости по работам, выполняемым в течение смены машинистом (оператором) котлов. Оперативный журнал.
63. Подготовка парового (водогрейного) котла к растопке. Последовательность операций до розжига первой горелки.



64. Сроки технического обслуживания арматуры и контрольно-измерительных приборов подземных газопроводов. Кем устанавливаются?
65. Продукты неполного сгорания газа. Оказание доврачебной помощи при отравлении угарным газом.
66. Требования, предъявляемые к заглушкам, устанавливаемым на газопроводе для проведения ремонтных работ.
67. Прокладка газопроводов. Требования к подвескам и опорам.
68. Защиты, действующие на остановах котла.
69. Последовательность розжига горелок при растопке котла
70. Требования к персоналу, обслуживающему газовое оборудование. Обучение и аттестация. Допуск к самостоятельной работе.
71. Полное и неполное сгорание газа. Коэффициент избытка воздуха и его среднее значение при сжигании газа.
72. Принципиальная схема прокладки внутренних газопроводов и установка на них запорной, регулирующей и предохранительной арматуры.
73. Защита подземного газопровода от коррозии.
74. Места установки продувочных газопроводов, их диаметр.
75. Меры при работе в резервуарах, колодцах.
76. Назначение и принцип действия защитно-запального устройства (ЗЗУ).
77. Места возможных утечек газа на газопроводе котла.
78. Обязанности машиниста (оператора) котлов при переводе котла с основного топлива на резервное.
79. Перечень технической документации на рабочем месте машиниста (оператора) котлов.
80. Применение спасательных поясов. Оказание первой помощи при удушьях.
81. Понятие об отрыве и проскоке пламени.
82. Классификация горелочных устройств. Условия устойчивой работы горелочных устройств.
83. Параметры разрежения и давления воздуха, необходимые для розжига.
84. Требования «Правил сетей газораспределения и газопотребления» по оснащению автоматикой и предохранительными устройствами паровых (водогрейных) котлов.
85. Средства пожаротушения.
86. Допуск персонала к обслуживанию газового оборудования парового (водогрейного) котла.
87. Контрольная опрессовка газопроводов котла. Ее назначение и продолжительность.
88. Порядок проведения аварийной остановки котла.
89. Порядок приема и сдачи смены.
90. Действия обслуживающего персонала при пожаре.
91. Порядок заполнения газопроводов газом.
92. Способы определения утечек газа. Наиболее вероятные места утечек газа.
93. Режимная карта котла, назначение и пользование режимной картой. Периодичность проведения режимно-наладочных испытаний котлов.
94. Порядок проведения контрольной опрессовки газового оборудования котла.
95. Оказание первой помощи при ожогах.
96. Условия взрыва. Пределы взрываемости газа.
97. Продувка газопровода газом, методы определения окончания продувки. Меры безопасности.
98. Случаи аварийной остановки котла.
99. Катодная защита газопровода.
100. Требования к индивидуальным средствам защиты.

**Примерный перечень вопросов для текущего контроля:**

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

**Примерный перечень тем практических квалификационных работ:**

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

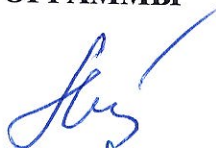


## 5. СОДЕРЖАНИЕ

	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	4
1.4. Категория обучающихся	5
1.5. Срок обучения	5
1.6. Форма обучения	6
1.7. Режим занятий	6
<b>2. Содержание программы</b>	<b>7</b>
2.1. Учебный план	7
2.2. Календарный учебный график	11
2.3. Учебная программа	15
<b>3. Организационно-педагогические условия реализации программы</b>	<b>41</b>
3.1. Требования к квалификации педагогических кадров (внешних совместителей), привлекаемых к реализации программы	41
3.2. Материально-технические условия реализации программы	41
3.3. Использование наглядных пособий и других учебных материалов	42
<b>4. Оценка качества освоения программы</b>	<b>45</b>
4.1. Общие положения	45
4.2. Контроль и оценка сформированности профессиональных компетенций	45
4.3. Фонд оценочных средств	46
<b>5. Содержание</b>	<b>52</b>
<b>6. Составители программы</b>	<b>53</b>

## 6. СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ

Преподаватель



О.В. Лебедева

Главный специалист



А.К. Щеглакова

Главный специалист



А.И. Бердникова