

**Автономная некоммерческая организация  
дополнительного профессионального образования  
«Учебно-курсовой комбинат «Мособлгаз»**

УТВЕРЖДАЮ:

Рассмотрено центральной  
методической комиссией  
«05» 09 2024  
Протокол № 5



Директор  
АНО ДПО «УКК «Мособлгаз»  
/А.Н. Киселев/  
«06» 09 2024 год

**ПРОГРАММА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ РАБОЧИХ  
«Оператор по обслуживанию паровых и водогрейных котлов с давлени-  
ем пара менее 0,07 МПа и водогрейных котлов с температурой нагрева  
воды до 115° С (повторное обучение/ежегодная проверка)»**

**Категория слушателей:** персонал, обслуживающий паровые и водогрейные котлы с давлением пара менее 0,07 МПа и водогрейные котлы с температурой нагрева воды до 115° С

**Количество часов:** 28 часов

**Форма обучения:** очная с применением дистанционных образовательных технологий

**Код:** 60-2-2-1

2024 г.

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

### **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ**

#### **1.1. Нормативно-правовые основания разработки программы**

Нормативную правовую основу разработки программы составляют:

Нормативную правовую основу разработки программы составляют:

- Федеральный закон № 273 от 29 декабря 2012 г. «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями от 08 августа 2024 г.);

- Приказ Министерства образования и науки РФ от 01 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам» (с изменениями и дополнениями от 15 ноября 2013 г.);

- Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 24.12.2015 г. № 1129н «Об утверждении профессионального стандарта «Работник по эксплуатации оборудования, работающего под избыточным давлением, котлов и трубопроводов пара».

#### **1.2. Требования к слушателям (категории слушателей)**

Слушатель должен иметь профессию «оператор котельной».

#### **1.3. Цели обучения:**

Программа предназначена для дополнительного обучения рабочих, имеющих профессию «оператор котельной», с целью приобретения новой компетенции по обслуживанию паровых и водогрейных котлов с давлением пара менее 0,07 МПа и водогрейных котлов с температурой нагрева воды до 115° С.

**В результате освоения учебной программы слушатель будет знать:**

- устройство, конструктивные особенности и назначение обслуживаемого оборудования, контрольно – измерительных приборов, средств автоматики и сигнализации;

- требования правил устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов, инструкции по эксплуатации паровых котлов;
- требование правил безопасной эксплуатации газового оборудования;
- технические характеристики обслуживаемого оборудования котельной;
- принципиальные схемы и принципы работы релейных защит, автоматических и регулирующих устройств, контрольно-измерительных приборов, средств сигнализации и связи;
- алгоритм функционирования котла и обслуживаемого оборудования, средств автоматики и сигнализации, предусмотренный технической документацией изготовителя;
- инструкции по техническому обслуживанию котлов и оборудования, средств автоматики и сигнализации;
- методы и способы устранения неисправностей обслуживаемого оборудования, средств автоматики и сигнализации;
- меры безопасности труда на предприятии.

**В результате освоения учебной программы слушатель будет уметь:**

- производить осмотр и проверку исправности и работоспособности оборудования котла;
- применять методы безопасного производства работ при осмотре и проверках, пуске котла и оборудования в работу, при управлении работой и остановке котла;
- управлять работой котла, автоматики и другого оборудования;
- управлять работой котла в аварийном режиме;
- использовать в работе нормативную и техническую документацию;
- выявлять неисправности, препятствующие пуску котла в работу и создающие угрозу аварии и причинения вреда людям и имуществу;
- пользоваться первичными средствами пожаротушения, средствами связи;
- документально оформлять результаты своих действий;
- оказывать первую помощь пострадавшим в результате аварии или несчастного случая.

#### **1.4. Формы и организация аттестации**

По программе предусмотрена итоговая аттестация в формате экзамена по прилагаемым билетам.

#### **1.5. Итоговые документы**

По окончании обучения выдается протокол и удостоверение с допуском к выполнению работ.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА

### 2.1. Объем учебной / учебного курса, дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>28</b>
<b>Обязательные учебные занятия (всего)</b>	<b>28</b>
в том числе:	
Лекции	26
Итоговая аттестация	2
<b>Аттестация в форме: экзамена по билетам</b>	

## 2.2. Учебно – тематический план

№ п/п	Наименование темы	Кол-во часов	В том числе				
			Лекции	Семинары-консультации	Практические упражнения и игры, кейсы	Практика с наставником	Итоговая аттестация
<b>Модуль 1. Специальный курс</b>		<b>25</b>	<b>25</b>	-	-	-	-
1.1.	Водоподготовка в котельной	2	2	-	-	-	-
1.2.	Устройство паровых и водогрейных котлов	6	6	-	-	-	-
1.3.	Вспомогательное оборудование котельной	2	2	-	-	-	-
1.3.1.	<i>Тяго-дутьевые устройства</i>	1	1	-	-	-	-
1.3.2.	<i>Насосы</i>	1	1	-	-	-	-
1.4.	Трубопроводы в котельной	2	2	-	-	-	-
1.5.	Контрольно-измерительные приборы (КИП) и приборы безопасности котлов	4	4	-	-	-	-
1.5.1.	<i>КИП</i>	1	1	-	-	-	-
1.5.2.	<i>Приборы безопасности</i>	3	3	-	-	-	-
1.6.	Эксплуатация котельных установок	8	8	-	-	-	-
1.6.1.	<i>Обязанности оператора по обслуживанию котлов</i>	2	2	-	-	-	-
1.6.2.	<i>Эксплуатация котлов</i>	6	6	-	-	-	-
1.7.	Аварии в котельных, пути их предупреждения и локализация	1	1	-	-	-	-
<b>Модуль 2. Охрана труда</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	-	-	-	-
2.1	Охрана труда. Безопасность труда, электробезопасность и пожарная безопасность на предприятии	1	1	-	-	-	-
	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>2</b>	-	-	-	-	<b>2</b>
<b>Всего ак. часов</b>		<b>28</b>	<b>26</b>	-	-	-	<b>2</b>

### 2.3. Календарный учебный график

Наименование разделов (модулей), тем, видов аттестации	Количество дней / ак. час				
	Д1	Д2	Д3	Д4	Итого
<b>Модуль 1. Специальный курс</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>25</b>
Тема 1.1. Водоподготовка в котельной	2				2
Тема 1.2. Устройство паровых и водогрейных котлов	6				6
Тема 1.3. Вспомогательное оборудование котельной		2			2
<i>Тема 1.3.1. Тяго-дутьевые устройства</i>		1			1
<i>Тема 1.3.2. Насосы</i>		1			1
Тема 1.4. Трубопроводы в котельной		2			2
Тема 1.5. Контрольно-измерительные приборы (КИП) и приборы безопасности котлов		4			4
<i>1.5.1. КИП</i>		1			1
<i>1.5.2. Приборы безопасности</i>		3			3
Тема 1.6. Эксплуатация котельных установок			8		8
<i>1.6.1. Обязанности оператора по обслуживанию котлов</i>			2		2
<i>1.6.2. Эксплуатация котлов</i>			6		6
Тема 1.7. Аварии в котельных, пути их предупреждения и локализация				1	1
<b>Модуль 2. Охрана труда</b>				<b>1</b>	<b>1</b>
Тема 2.1. Охрана труда. Безопасность труда, электробезопасность и пожарная безопасность на предприятии				1	
<b>Итоговая аттестация</b>				<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Всего ак. часов</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>28</b>

## **2.4. Содержание программы**

### **Модуль 1. Специальный курс**

#### **Тема 1.1. Водоподготовка в котельной**

Характеристика природных вод. Состав воды. Растворимые и нерастворимые примеси в воде. Жесткость постоянная и временная, единицы ее измерения. Условия образования накипи и ее влияние на экономичность и надежность работы котла.

Удаление из воды механических примесей. Механические фильтры, их назначение, устройство и эксплуатация.

Умягчение воды. Понятие о «Н»-катионировании и «Na»-катионировании, их преимущества и недостатки. Н-катионитовые и натрийкатионитовые фильтры, их назначение, устройство и эксплуатация. Катионитовые 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.

Солерастворители, их назначение, устройство и обслуживание. Мокрое хранение поваренной соли, его преимущества. Применяемое оборудование и его эксплуатация. Металлические и железобетонные емкости для мокрого хранения соли.

Деаэрация питательной воды. Деаэраторы, их назначение, принцип действия, конструкции и эксплуатация. Регулирование температуры и давления в атмосферных деаэраторах. Контроль содержания кислорода в питательной воде. Влияние водоподготовки на надежность и экономичность работы котельной.

Нормы качества питательной, котловой, подпиточной, сетевой и продувочной воды.

Периодическая и непрерывная продувка котлов. Способы очистки котлов от накипи. Требования к водному режиму котлов.



## Тема 1.2. Устройство паровых и водогрейных котлов

Определения: паровой и водогрейный котлы, котельная установка. Классификация котельных установок по назначению, виду теплоносителя, тепловой мощности, параметрам. Тепловые схемы котельных установок.

Термодинамические свойства воды и водяного пара в интервале давления до 39 ати (40ата) и температур до 440° С.

Типы и основные параметры паровых котлов: Краткие сведения о развитии конструкций паровых котлов. Классификация паровых котлов по конструкции. Конструктивные особенности паровых котлов с давлением пара до 0,7 кгс/см<sup>2</sup>.

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.

Топки котлов, их устройство и обслуживание. Топки для сжигания жидкого топлива. Топки для сжигания газа. Особенности топок для сжигания газа. Взрывные клапаны, их назначение, конструкция и расположение.

Необходимость обдувки поверхностей нагрева котлов и экономайзеров при работе на мазуте. Принцип действия, конструкция, расположение и обслуживание обдувочных аппаратов. Порядок подготовки и обдувки. Требования заводоизготовителей котлов и использованию обдувочных устройств.

Устройства сепарации, периодической, непрерывной продувки, подогрева при растопке, обдувке.

Характеристика водогрейных котлов и их параметры. Компоновка водогрейных котлов. Конструктивные особенности водогрейных котлов с температурой нагрева воды до 115<sup>0</sup> С. Циркуляция воды в котле.

Коллекторы, экранные и конвективные поверхности. 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. Дробочистка поверхностей нагрева. Лестницы и площадки обслуживания котлов.

Путь дымовых газов, предохранительные устройства. Арматура. Требования к конструкции паровых и водогрейных котлов, их арматуре, КИП и автоматике.

Возможные неисправности, их признаки, причины, способы устранения, действия оператора при их обнаружении.

## **Тема 1.3. Вспомогательное оборудование котельной**

### **1.3.1. Тяго-дутьевые устройства**

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.

Понятие об аэродинамическом сопротивлении газового и воздушного трактов котельных установок. Потери напора на трение и местные сопротивления дымоходов. Способы уменьшения местных сопротивлений.

Требования безопасности при эксплуатации тягодутьевых устройств

### **1.3.2. Насосы**

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.

Требования безопасности при эксплуатации насосов.

## **Тема 1.4. Трубопроводы в котельной**

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 редуцированных установок.

Трубопроводы в котельной. Температурные удлинения трубопроводов, способы их компенсации. Установка и подводка трубопроводов. Неподвижные и скользящие опоры трубопроводов. Дренажи. Воздушники. Окраска трубопроводов в котельной.

Принцип действия и схема систем отопления с естественной и искусственной (насосной) циркуляцией. Закрытая и открытая системы теплоснабжения. Порядок регулирования системы отопления по температурному графику.

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.

Порядок использования запорной арматуры на линиях периодической продувки. Порядок включения паропроводов от коллектора котельной к сторонним потребителям. Порядок отключения трубопроводов котельной для их ремонта.

Необходимость устройства системы отопления в котельной в районе фильтров водоподготовки и у рабочего места оператора (при нахождении ее перед фронтом котлов).

Требования безопасности при эксплуатации трубопроводов в пределах котлов и трубопроводов котельной.

## **Тема 1.5. Контрольно-измерительные приборы (КИП) и приборы безопасности котлов**

### **1.5.1. КИП**

Назначение, принцип действия, устройство, пределы измерения, классы точности и места установки простых и средней сложности приборов, используемых для измерения температуры, давления, расхода и состава уходящих газов. Виды и способы проверки их исправности.

Жидкостные термометры, термометры сопротивления, термопары.

Приборы измерения давления. Манометры жидкостные и деформационные. Назначение, основные конструкции устройство, места установки на котлах. Расходомеры воды, пара, газа.

### **1.5.2. Приборы безопасности**

Приборы безопасности котла. Назначение, контролируемые параметры. Места установки.

Указатели уровня воды. Назначение, устройство, места установки. Правила обслуживания. Возможные неисправности, их признаки, причины, способы устранения, действия оператора при их обнаружении. Назначение сигнализатора предельных уровней.

## **Тема 1.6. Эксплуатация котельных установок**

### **1.6.1. Обязанности оператора по обслуживанию котлов**

Перечень документации на рабочем месте оператора. Производственная инструкция для персонала котельной. Права и обязанности оператора котельной. Ответственность оператора за нарушения требований производственной инструкции. Порядок приема и сдачи смены. Требования к ведению сменного журнала и суточной ведомости.

### **1.6.2. Эксплуатация котлов**

Подготовка котла к растопке. Растопка котла. Включение парового котла в действующий паропровод. Наблюдение за котлом во время работы. Работа котла при переменных нагрузках. Регулирование подачи топлива, разрежения и подачи воздуха. Продувка котла и обдувка поверхностей нагрева. Порядок плановой и аварийной остановки котла. Случаи аварийной остановки котла, действия оператора при плановой и аварийной остановке котлов.

## **Тема 1.7. Аварии в котельных, пути их предупреждения и локализация**

Аварии котлов: из-за неисправности автоматики безопасности и аварийной сигнализации; при обслуживании котлов необученным персоналом; из-за дефектов, допущенных заводом-изготовителем котла; из-за нарушения водного режима; из-за физического износа котла. Расследования аварий, происшедших при эксплуатации котлов. Меры профилактики и локализации аварий.

## **Модуль 2. Охрана труда**

### **Тема 2.1. Охрана труда. Безопасность труда, электробезопасность и пожарная безопасность на предприятии**

Основные положения законодательства по охране труда. Правила внутреннего распорядка и трудовой дисциплины.

Ответственность руководителей за соблюдением норм и правил охраны труда. Ответственность рабочих за выполнение инструкций по безопасному ведению работ.

Классификация травматизма. Порядок расследования несчастных случаев, происшедших при эксплуатации котельных установок. Меры безопасности при эксплуатации оборудования мазутопроводов и газопроводов котельной. Меры безопасности при работе внутри топок, газоходов, воздухопроводов, в барабанах котлов.

Безопасность труда при эксплуатации электрооборудования котельной. Помещения, опасные в отношении поражения электротоком. Классификация условий работы по степени электробезопасности. Правила поведения персонала в зоне действия электрооборудования, машин и аппаратов, находящихся под напряжением.

Причины аварий и несчастных случаев на производстве. Травматизм и профзаболевания, меры их предупреждения. Соблюдение правил безопасности труда, производственной санитарии и трудовой дисциплины.

Электробезопасность. Скрытая опасность поражения электрическим током. Действие электрического тока на организм. Виды электротравм. Малое напряжение, напряжение прикосновения, напряжение шага. Допускаемые напряжения электроинструмента и переносных светильников. Электрозащитные

средства и правила пользования ими. Заземление электроустановок (оборудования), применение переносного заземления. Общие правила безопасной работы с электроинструментом, приборами, переносными светильниками. Первая помощь пострадавшим от электрического тока и при других травмах.

Пожарная безопасность. Опасные факторы пожара. Причины возникновения пожаров в котельной. Классификация взрывоопасных и пожароопасных помещений. Системы предотвращения пожара и пожарной защиты. Общие сведения организации пожарной охраны на предприятии. Права и обязанности лиц, ответственных за противопожарное состояние цеха.

Причины возникновения пожаров в цехах и на территории электростанций. Возможные последствия и ущерб. Средства и методы тушения пожара и правила пользования ими. Пожарные посты. Правила поведения в огнеопасных, взрывоопасных местах и при пожарах. Пользование переносными и углекислотными огнетушителями.

### **3. ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНОЙ И НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ**

1. Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15.12.2020 г. № 536 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением»;

2. Типовая инструкция по безопасному ведению работ для персонала котельных РД 10-319-99 (утв. постановлением Госгортехнадзора РФ от 19.08.1998 г. № 49);

3. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 24.12.2015 г. № 1129н "Об утверждении профессионального стандарта "Работник по эксплуатации оборудования, работающего под избыточным давлением, котлов и трубопроводов пара";

4. Методические указания по надзору за водно-химическим режимом паровых и водогрейных котлов РД 10-165-97 (утв. постановлением Госгортехнадзора РФ от 08.12.1997 г. № 49);

5. Свод правил СП 89.13330.2016 "Котельные установки". Актуализированная редакция СНиП II-35-76 (утв. приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 16.12.2016 г. № 944/пр) (с изменениями и дополнениями);

6. Федеральный закон от 21.11.2011 г. № 323-ФЗ "Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации" (с изменениями и дополнениями);

7. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 03.05.2024 г. № 220н "Об утверждении Порядка оказания первой помощи".

## 4. ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

По программе предусмотрена итоговая аттестация в форме экзамена по билетам.

### Билет № 1

1. Основные разделы производственной инструкции оператора котельной.
2. Способы передачи тепла в котельном агрегате.
3. Пуск в работу и остановка центробежного насоса.
4. Действия оператора при плановой остановке водогрейного котла.
5. Требования к манометрам, установленным на трубопроводах пара и горячей воды.

### Билет № 2

1. Порядок допуска операторов к обслуживанию паровых и водогрейных котлов.
2. В каких случаях манометры не допускаются к применению?
3. Обязанности оператора по подготовке котла к растопке.
4. Назначение, устройство и пуск в работу дымососа и дутьевого вентилятора.
5. Обязанности персонала, обслуживающего трубопроводы пара и горячей воды.

### Билет № 3

1. Сменный журнал: назначение, требования к ведению.
2. Определение водогрейного котла. Классификация водогрейных котлов.
3. Что относится к гарнитуре котла?
4. Правила приема-сдачи смены операторами.
5. Какая документация должна быть на рабочем месте персонала, обслуживающего трубопроводы пара и горячей воды?

### Билет № 4

1. Устройство водогрейных секционных котлов.
2. Тяга естественная и искусственная. Регулирование тяги. Причины ухудшения тяги.
3. Случай аварийной остановки водогрейного котла.
4. Квалификационная характеристика оператора котельной 3 разряда.



5. Сроки проверки исправности манометров и предохранительных клапанов на трубопроводах пара и горячей воды.

#### **Билет № 5**

1. Случаи аварийной остановки парового котла.
2. Давление, виды давления, единицы измерения.
3. Запорная арматура: назначение, виды и требования к ней.
4. Действия оператора при остановке циркуляционного (питательного) насоса.
5. Чем оснащаются трубопроводы пара и горячей воды для обеспечения их безопасной эксплуатацией?

#### **Билет № 6**

1. Порядок растопки водогрейного котла.
2. Документация на рабочем месте оператора котельной.
3. Назначение процесса умягчения воды. Способы умягчения.
4. Действия оператора при пожаре в котельной.
5. Какой класс точности должен быть у манометров в зависимости от давления среды в трубопроводах пара и горячей воды?

#### **Билет № 7**

1. Определение парового котла. Классификация паровых котлов.
2. Сроки и порядок проверки исправности предохранительных клапанов.
3. Порядок снятия показаний контрольно-измерительных приборов во время дежурства.
4. Действия оператора при отключении электроэнергии.
5. Сменный журнал, требования к его ведению.

#### **Билет № 8**

1. Пружинные предохранительные клапаны назначение, устройство и принцип работы.
2. Контрольно-измерительные приборы (КИП) паровых и водогрейных котлов. Места установки.
3. Обслуживание водогрейного котла во время работы.
4. Виды жидкого топлива. Их основные характеристики.

5. Содержание и места установки табличек на трубопроводах пара и горячей воды.

### **Билет № 9**

1. Температура. Приборы для измерения температуры.
2. Коэффициент полезного действия котлоагрегата. Возможные потери тепла в котлоагрегате.
3. Случаи аварийной остановки водогрейного котла. Действия оператора.
4. Оказание первой доврачебной помощи при поражении электрическим током.
5. Какую ответственность несет персонал, виновный в нарушении требований производственной инструкции?

### **Билет № 10**

1. Определение поверхности нагрева котла. Виды поверхностей нагрева.
2. Включение парового котла в работу.
3. Назначение, область применения теплоизоляционных и обмуровочных материалов.
4. Квалификационная характеристика оператора котельной 3 разряда.
5. Периодичность проверки знаний персонала, обслуживающего трубопроводы пара и горячей воды.

### **Билет № 11**

1. Определение котельной установки. Ее основные элементы.
2. Требования, предъявляемые к пружинным манометрам.
3. Схема подготовки питательной (подпиточной) воды в котельной.
4. Права, обязанности оператора котельной. Ответственность оператора при нарушении производственной инструкции.
5. Какое превышение давления сверх рабочего допускается при срабатывании предохранительных клапанов на трубопроводах пара и горячей воды.

### **Билет № 12**

1. Устройство чугунных секционных котлов.
2. Рычажно-грузовой предохранительный клапан: назначение, устройство и принцип работы.

3. При каких условиях разрешается сливать воду из котла?
4. Оказание первой доврачебной помощи при ушибах и переломах.
5. Порядок приема и сдачи смены персоналом, обслуживающим трубопроводы пара и горячей воды.

### **Билет № 13**

1. Конструктивные особенности паровых котлов с давлением пара до 0,7 кгс/см<sup>2</sup>.
2. Чем вредны накипь и шлам для котла? Пути уменьшения шлама и накипи.
3. Меры безопасности при эксплуатации электрооборудования котельной.
4. Оказание первой доврачебной помощи при ожогах.
5. В каких случаях манометры не допускаются к применению?

### **Билет № 14**

1. Назначение, устройство натрий-катионитового фильтра.
2. Обязанности оператора при обслуживании парового котла во время его работы.
3. Виды повреждения котлов? Чем они могут быть вызваны?
4. Случаи аварийной остановки парового котла. Действия оператора.
5. Что должен знать оператор при обслуживании трубопроводов пара и горячей воды?

### **Билет № 15**

1. Назначение, устройство ТНЖ(ТНМ).
2. Центробежный насос: устройство и работа центробежного насоса. Порядок пуска в работу.
3. Основные неисправности, сроки и порядок продувки указателей уровня воды в котле.
4. Действия оператора при упуске воды в котле.
5. Назначение дренажей и воздушников, устанавливаемых на трубопроводах пара и горячей воды.