

Министерство образования и науки Алтайского края  
Краевое государственное бюджетное образовательное учреждение  
«Алейский технологический техникум»



**ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ  
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ  
МАШИНИСТ (КОЧЕГАР) КОТЕЛЬНОЙ  
(13786)**

**Срок обучения:** 600 час (профессиональная подготовка),  
72 час (повышение квалификации)

**Категория слушателей:** на базе среднего (полного) общего образования и на базе  
основного общего образования

**Форма обучения:** очная

2018

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая программа и учебные планы предназначены для профессиональной подготовки рабочих по профессии «Машинист (кочегар) котельной». В программу включены: квалификационная характеристика, учебный план, тематические планы и программы по специальной технологии и производственному обучению для профессиональной подготовки новых рабочих на 2-ой разряд.

В конце программы приведен список рекомендуемой литературы, и экзаменационные билеты. Продолжительность подготовки новых рабочих установлена 48 часов, в соответствии с действующим перечнем профессий для профессиональной подготовки рабочих кадров. Квалификационная характеристика составлена в соответствии с действующим ЕТКС (выпуск 01, раздел «Профессии рабочих, общие для всех отраслей экономики»).

Экономическое обучение проходит по курсу: «Основы рыночной экономики и предпринимательства». Программы по другим предметам учебного плана, общим для ряда профессий, издаются отдельными выпусками. При подготовке новых рабочих практическое обучение предусматривает в своей основе производственную практику на предприятиях (в действующей котельной). Инструктор производственного обучения должен обучать рабочих эффективной организации труда, использованию новой техники и передовых технологий на каждом рабочем месте и участке, детально рассматривать пути повышения производительности труда и меры экономии материалов и энергии. В процессе обучения особое внимание должно быть обращено на необходимость прочного усвоения и выполнения требований безопасности труда.

В этих целях преподаватель теоретического, и мастер (инструктор) производственного обучения, помимо изучения общих требований безопасности труда, предусмотренных программами, должны значительное внимание уделять требованиям безопасности труда, которые необходимо соблюдать в каждом конкретном случае при изучении каждой темы или переходе к новому виду работ в процессе производственного обучения. К концу обучения каждый обучаемый должен уметь самостоятельно выполнять все работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, технологическими условиями.

К самостоятельному выполнению работ обучающиеся допускаются только после сдачи зачета по безопасности труда. Квалификационные экзамены проводятся в соответствии с Положением об организации обучения и проверки знаний рабочих

организаций, поднадзорных федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору (приказ № 37 от 29.01.2007г.).

Количество часов, отводимое на изучение отдельных тем программы, последовательность их изучения в случае необходимости разрешается изменять при условии, что программа будет выполнена полностью по содержанию и общему количеству часов.

## **КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА**

2-й разряд.

Характеристика работ. Обслуживание водогрейных и паровых котлов с суммарной теплопроизводительностью до 12,6 ГДж/ч (до 3 Гкал/ч) или обслуживание в котельной отдельных водогрейных или паровых котлов с теплопроизводительностью котла до 21 ГДж/ч (до 5 Гкал/ч), работающих на твердом топливе. Обслуживание котлов паровых железнодорожных кранов грузоподъемностью до 25 т. Растопка, пуск, остановка котлов и питание их водой. Дробление топлива, загрузка и шуровка топки котла. Регулирование горения топлива. Наблюдение по контрольно-измерительным приборам за уровнем воды в котле, давлением пара и температурой воды, подаваемой в отопительную систему. Пуск, остановка насосов, моторов, вентиляторов и других вспомогательных механизмов. Чистка арматуры и приборов котла. Обслуживание теплосетевых бойлерных установок или станций мягого пара, расположенных в зоне обслуживания основных агрегатов, с суммарной тепловой нагрузкой до 42 ГДж/ч (до 10 Гкал/ч). Очистка мягого пара и деаэрация воды. Поддержание заданного давления и температуры воды и пара. Участие в промывке, очистке и ремонте котла. Удаление вручную шлака и смолы из топок и бункеров паровых и водогрейных котлов производственных и коммунальных котельных и поддувал газогенераторов, а также с колосниковых решеток, топок, котлов и поддувал паровозов.

Планировка шлаковых и зольных отвалов. Машинист (кочегар) котельной 2-го разряда должен знать: принцип работы обслуживаемых котлов, форсунок, паровоздухопроводов и способы регулирования их работы; устройство топок паровых котлов, шлаковых и зольных бункеров; состав теплоизоляционных масс и основные способы теплоизоляции котлов и паротрубопроводов; назначение и условия применения простых и средней сложности контрольно-измерительных приборов; устройство механизмов для приготовления пылевидного топлива, инструмента и приспособлений для чистки форсунок и золо-шлакоудаления; устройство и режимы работы оборудования

теплосетевых бойлерных установок или станции мягого пара; правила очистки колосниковых решеток, топок и котлов и дымовой коробки паровозов; допускаемые давление и уровень воды в котле паровоза при чистке; влияние атмосферного воздуха на состояние стенок топки и огневой коробки; порядок заправки топки; основные свойства золы и шлака; порядок движения по путям и дорогам железнодорожных кранов; правила планировки шлаковых и зольных отвалов.

Машинист (кочегар) котельной 2-го разряда должен уметь: обслуживать водогрейные и паровые котлы с суммарной теплопроизводительностью до 12,6 ГДж/ч или обслуживание в котельной отдельных водогрейных или паровых котлов с теплопроизводительностью котла до 21 ГДж/ч, работающих на твердом топливе; обслуживать котлы паровых железнодорожных кранов грузоподъемностью до 25 т; выполнять растопку, пуск, остановку котлов и питания их водой; выполнять дробление топлива, загрузки и шуровку топки котла; регулировать горение топлива; наблюдать по контрольно-измерительным приборам за уровнем воды в котле, давлением пара и температурой воды, подаваемой в отопительную систему; осуществлять пуск, остановку насосов, моторов, вентиляторов и других вспомогательных механизмов; выполнять чистку арматуры и приборов котла; обслуживать теплосетевые бойлерные установки или станции мягого пара, расположенные в зоне обслуживания основных агрегатов, с суммарной тепловой нагрузкой до 42 ГДж/ч; выполнять очистку мягого пара и деаэрацию пара; поддерживать заданное давление и температуру воды и пара; участвовать в промывке, очистке и ремонте котла; удалять вручную шлак и золу из топок и бункеров паровых и водогрейных котлов производственных и коммунальных котельных и поддувал газогенераторов, а также с колосниковых решеток, топок, котлов и поддувал паровозов; выполнять планировку шлаковых и зольных отвалов.

3-й разряд.

Характеристика работ. Обслуживание водогрейных и паровых котлов с суммарной теплопроизводительностью свыше 12,6 ГДж/ч (свыше 3 до 10 Гкал/ч) или обслуживание в котельной отдельных водогрейных и паровых котлов с теплопроизводительностью котла свыше 21 до 84 ГДж/ч (свыше 5 до 20 Гкал/ч), работающих на твердом топливе. Обслуживание котлов на паровых железнодорожных кранах грузоподъемностью свыше 25 т или котлов паровых экскаваторов. Пуск, остановка, регулирование и наблюдение за работой тяговых и золо-шлакоудаляющих устройств, стокера, экономайзеров, воздухоподогревателей, пароперегревателей и питательных насосов. Обслуживание теплосетевых бойлерных установок или станции мягого пара, расположенных в зоне обслуживания основных агрегатов, с суммарной тепловой нагрузкой свыше 42 до 84

ГДж/ч (свыше 10 до 20 Гкал/ч). Обеспечение бесперебойной работы оборудования котельной. Пуск, остановка и переключение обслуживаемых агрегатов в схемах теплопроводов. Учет теплоты, отпускаемой потребителям. Удаление механизированным способом шлака и золы из топок и бункеров паровых и водогрейных котлов производственных и коммунальных котельных и поддувал газогенераторов. Погрузка золы и шлака при помощи механизмов в вагонетки или вагоны с транспортировкой их в установленное место. Наблюдение за правильной работой механизмов золошлакоудаления, подъемно-транспортного оборудования, сигнализации, приборов, аппаратуры и ограждающих устройств. Смыв шлака и золы специальными аппаратами. Участие в ремонте обслуживаемого оборудования.

*Должен знать:* устройство применяемого оборудования и механизмов; способы рационального сжигания топлива в котлах; схемы тепло-, паро-и водопроводов и наружных теплосетей; порядок учета результатов работы оборудования и отпускаемой потребителям теплоты; значение своевременного удаления шлака и золы для нормальной работы котлов; правила ухода за обслуживаемым оборудованием и способы устранения недостатков и его работе; типы обслуживаемых котлов; правила и способы погрузки и транспортировки золы и шлака; системы -смазочная и охлаждения обслуживаемых агрегатов и механизмов; правила ведения записей о работе механизмов и оборудования по золо-шлакоудалению; устройство простых и средней сложности контрольно-измерительных приборов.

4-й разряд.

Характеристика работ. Обслуживание водогрейных и паровых котлов с суммарной теплопроизводительностью свыше 42 до 84 ГДж/ч (свыше около 20 Гкал) или обслуживание в котельной отдельных водогрейных и паровых котлов с теплопроизводительностью котла свыше 84 до 273 ГДж/ч (свыше 20 до 65 Гкал/ч), работающих на твердом топливе. Наблюдение по контрольно-измерительным приборам за уровнем воды в котлах, давлением и температурой пара, воды и отходящих газов. Регулирование работы (нагрузки) котлов в соответствии с графиком потребления пара. Наблюдение за подачей топлива. Обслуживание теплосетевых бойлерных установок или станций мягкого пара, расположенных в зоне обслуживания основных агрегатов с суммарной тепловой нагрузкой свыше 84 ГДж/ч (свыше 20 Гкал/ч). Предупреждение и устранение неисправностей в работе оборудования.

*Должен знать:* устройство и правила обслуживания котлов, а также различных вспомогательных механизмов и арматуры котлов; основные сведения по теплотехнике, различные смеси топлива и влияние качества топлива на процесс горения и

теплопроизводительность котлоагрегатов; процесс приготовления топлива; технические условия на качество воды и способы ее очистки; причины возникновения неисправностей в работе котельной установки и меры их предупреждения и устранения; устройство, назначение и условия применения сложных контрольно-измерительных приборов.

5-й разряд.

Характеристика работ. Обслуживание водогрейных и паровых котлов с суммарной теплопроизводительностью свыше 84 до 273 ГДж/ч (свыше 20 до 65 Гкал/ч) или обслуживание в котельной отдельных водогрейных и паровых котлов с теплопроизводительностью котла свыше 273 до 546 ГДж/ч (свыше 65 до 130 Гкал/ч), работающих на твердом топливе. Переключение питательных линий. Заполнение и опорожнение паропроводов. Включение и выключение автоматической аппаратуры питания котлов. Профилактический осмотр котлов, их вспомогательных механизмов, контрольно-измерительных приборов и участие в планово-предупредительном ремонте котлоагрегатов. Приемка котлов и их вспомогательных механизмов из ремонта и подготовка их к работе.

*Должен знать:* устройство и принцип работы водогрейных и паровых котлов различных систем; эксплуатационные данные котельного оборудования и механизмов; устройство аппаратов автоматического регулирования; правила ведения режима работы котельной в зависимости от показаний приборов; схемы трубопроводных сетей и сигнализации в котельной; правила настройки и регулирования контрольно-измерительных приборов.

6-й разряд.

Характеристика работ. Обслуживание водогрейных и паровых котлов различных систем с суммарной теплопроизводительностью свыше 273 ГДж/ч (свыше 65 Гкал/ч) или обслуживание в котельной отдельных водогрейных и паровых котлов с теплопроизводительностью котла свыше 546 ГДж/ч (свыше 130 Гкал/ч), работающих на твердом топливе.

*Должен знать:* конструктивные особенности сложных контрольно-измерительных приборов и аппаратов автоматического регулирования; теплотворную способность и физические свойства топлива; элементы топливного баланса котлов и его составление; правила определения коэффициента полезного действия котельной установки

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН

13786 Машинист (кочегар) котельной 2 разряда

Срок обучения: 72 академических часа

Режим занятий: 10.00-15.30

Полный курс обучения: 72 академических часов

Уровень получаемого образования: профессиональная подготовка

№ п/п	Наименование дисциплин	Всего часов	Из них на практ. занятия и лаборат. раб	Форма контроля (экзамен/зачет)
1.	Теоретическое обучение			
1.1.	Экономический курс			
1.1.1.	Основы поиска работы	5	1	Зачет
1.1.2.	Экономика производства	2		Зачет
1.2.	Общетехнический курс			
1.2.1.	Электротехника	10		Зачет
1.2.2.	Материаловедение	20	5	Зачет
1.2.3.	Охрана труда	20	5	зачет
1.2.3.	Техническое черчение	10	2	Зачет
1.3.	Специальный курс			
1.3.1.	Специальная технология			
	Устройство котлов и котельного оборудования	30	8	Экзамен
	Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт котельных установок и оборудования	40	10	Экзамен
2.	Производственное обучение	108	6	Экзамен
	Экзамен (защита квалификационной (пробной) работы)	8		
	<b>Всего:</b>	<b>449</b>	<b>72</b>	

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**  
**Предмета «Основы рыночной экономики и предпринимательства»**

№ п/п	Тема	Количество часов
1	История развития предприятия	1
2	Структура предприятия и экономические условия его работы	1
3	Формы оплаты труда работников	1
4	Виды премирования, экономического и социального стимулирования	1
	<b>ИТОГО:</b>	<b>4</b>

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**  
**Предмета «Электротехника»**

№ п/п	Тема	Количество часов
1	Введение	1
2	Постоянный и переменный ток	1
3	Электрические измерения и электроизмерительные приборы	1
4	Электродвигатели переменного тока	1
5	Пусковая, предохранительная и регулирующая электроаппаратура	1
6	Электроизоляционные материалы, провода, кабели	1
	<b>ИТОГО:</b>	<b>6</b>

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**  
**Предмета «Материаловедение»**

№ п/п	Тема	Количество часов
1	Общие сведения о строении и механических свойствах материалов	2
2	Термическая обработка материалов и ее виды	2
3	Черные металлы и основные котельные изделия из них	4
4	Цветные металлы. Понятия о сплавах. Основные виды сплавов	4
5	Неметаллические материалы и их характеристики	4
6	Защита металлов от коррозии	4
	<b>ИТОГО:</b>	<b>20</b>

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**  
**Предмета «Чтение чертежей»**

№ п/п	Тема	Количество часов
1	Основы проекционной графики	2
2	Сведения о машиностроительных чертежах	3
3	Сборочные чертежи	3
4	Чтение чертежей и схем	2
	<b>ИТОГО:</b>	<b>10</b>



**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА**  
**Предмета «Специальная технология»**

№ п/п	Тема	Количество часов
	<b>Раздел 1 Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт котельных установок и оборудования</b>	
1	Введение	2
2	Гигиена труда, производственная санитария и профилактика травматизма	2
3	Охрана труда, пожарная безопасность и электробезопасность	2
4	Основные сведения из теплотехники и физики	2
5	Краткие сведения о материалах, применяемых в котельных установках	4
6	Твердое топливо. Топливоподача и шлакоудаление	4
7	Водоподготовка в котельной	4
8	Устройство паровых и водогрейных котлов	4
9	Вспомогательное оборудование котельной	4
10	Трубопроводы в котельной	4
11	Контрольно-измерительные приборы и автоматика безопасности в котельной	2
12	Эксплуатация котельных установок	2
13	Аварии в котельных, пути их предупреждения и локализации	2
14	Охрана окружающей среды	2
	<b>ИТОГО по разделу 1</b>	<b>40</b>
	<b>Раздел 2 Устройство котлов и котельного оборудования</b>	
15	Общие сведения и понятия о котельных установках	
16	Классификация котельных установок	
17	Классификация котельных агрегатов	
18	Вспомогательное оборудование	
		30
		70

## **ПРОГРАММА Предмета «Специальная технология»**

### Тема 1. Введение

Учебные задачи и структура предмета. Значение отрасли для хозяйства страны. Опережающее развитие энергетики - неперенное условие ускоренного развития народного хозяйства. Теплоэнергетика - основная составляющая энергетики. Основные направления экономического развития отрасли.

Научно-технический прогресс в отрасли, его приоритетные направления. Централизованное теплоснабжение-приоритетное направление развития теплоэнергетики. Значение профессии и перспективы ее развития. Основная задача персонала котельных - бесперебойное обеспечение теплоэнергией промышленных и бытовых потребителей при минимальных затратах. Роль профессионального мастерства, значение и необходимость специального обучения и порядок его организации. Допуск машинистов (кочегаров) к обслуживанию котельной установки. Трудовая и технологическая дисциплина.

Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой теоретического обучения по профессии.

### Тема 2. Гигиена труда, производственная санитария и профилактика травматизма

Задачи производственной санитарии. Основные понятия о гигиене труда, об утомляемости. Работа по графику. Режим рабочего дня. Значение правильного освещения помещений и рабочих мест. Влияние метеорологических условий на организм человека. Средства индивидуальной защиты органов дыхания, зрения, слуха. Средства защиты головы и рук. Порядок выдачи, использования и хранения спецодежды, спецобуви и предохранителей приспособлений. Проверка оборудования и производство работ в холодное время года, на открытом воздухе, в помещениях с повышенной температурой, в запыленной загазованной воздушной среде, при наличии масляных паров. Требования к изоляции горячих поверхностей оборудования, паропроводов, трубопроводов. Вредное воздействие шума и вибрации на организм человека, методы борьбы с шумом и вибрацией. Санитарно-бытовые помещения на территории предприятия. Личная гигиена рабочего. Медицинское обслуживание на предприятии. Понятие о производственном травматизме и профессиональных заболеваниях. Предупреждение ушибов, травм и ожогов. Оказание первой помощи при тепловом ударе, переломах, вывихах, ожогах, отравлениях, обморожениях, засорении глаз и др., наложение жгута и повязок, остановка кровотечения. Оказание первой помощи при поражении электрическим током. Аптечка первой помощи,

индивидуальный пакет, правила пользования ими. Правила и приемы транспортировки пострадавших, медицинское и санитарное обслуживание персонала предприятий. Мероприятия по предупреждению профессиональных заболеваний.

### Тема 3. Охрана труда, пожарная безопасность и электробезопасность

Основные положения законодательства по охране труда. Льготы по профессиям. Правила внутреннего распорядка и трудовая дисциплина. Служба государственного надзора за безопасностью труда и безопасной эксплуатацией оборудования, общественный контроль. Ответственность руководителей за соблюдением норм и правил охраны труда, ответственность рабочих за выполнение инструкций по безопасности труда.

Классификация травматизма. Порядок расследования несчастных случаев, связанных с производством. Требования безопасности на территории предприятия. Транспортные средства на территории, правила движения, требования к перевозке людей. Правила поведения на территории предприятия. Разрешение на производство работ. Допуск к работам и выполнение работ. Меры по предупреждению травматизма. Требования безопасности труда в различных цехах предприятия.

Правила поведения в цехе, на рабочем месте. Основные причины травматизма. Правила поведения при нахождении вблизи конвейеров, транспортных путей, подъемных кранов, электрических линий и силовых установок. Требования к производственному оборудованию и производственным процессам для обеспечения безопасности труда.

Механизация и автоматизация как средства обеспечения безопасности работ на производстве и сокращения ручного тяжелого труда. Пожарная безопасность. Факторы пожара. Причины пожаров. Причины пожаров в электроустановках и электрических сетях.

Классификация взрывоопасных и пожароопасных помещений. Системы предотвращения пожара и пожарной защиты. Общие сведения организации пожарной охраны на предприятии. Правила и обязанности лиц, ответственных за противопожарное состояние цеха. Причины возникновения пожаров в цехах и на территории электростанций. Возможные последствия и ущерб. Меры противопожарной безопасности и профилактики. Правила безопасности при устройстве отопления, вентиляции, электрической проводки и электрооборудования. Средства и методы тушения пожара и правила пользования ими. Пожарные посты. Правила работы вблизи газопроводов. Пожарная сигнализация и связь. Правила поведения в огнеопасных, взрывоопасных местах и при пожарах. Пользование переносными пенными и углекислотными огнетушителями. Стационарные принклерные, дренчерные и лафетные установки. Их

включения с помощью автоматики или дистанционно. Конструкции дренчеров и спринклеров. Газовые, пенные и водяные системы пожаротушения, их особенности. Контроль - сигнальные устройства различных систем. Их работа. Включающая системы с легкоплавким тросовым замком и побудительным спринкером. Подача сигнала персоналу. Клапан группового действия.

Эксплуатация спринкерных и дренчерных установок. Окраска различных систем противопожарного водопровода. Контроль за состоянием спринклеров и защита их от вредных внешних воздействий. Уход и контроль за контрольносигнальной системой. Надзор за водопитателями различных систем. Схемы ввода смачивателей и спринклерные сети. Электробезопасность. Скрытая опасность поражения электрическим током. Действие электрического тока на организм. Виды электротравм.

Классификация электроустановок и помещений. Основные требования к электроустановкам для обеспечения без опасной эксплуатации. Особенности электроустановок и линий электропередачи.

Малое напряжение, напряжение прикосновения, напряжение шага. Допускаемые напряжения электроинструмента и переносных светильников. Электрозащитные средства и правила пользования ими. Заземление электроустановок (оборудования), применение переносного заземления.

Требования к персоналу, обслуживающему электроустановки. Квалификационные группы по электробезопасности. Общие правила безопасной работы с электроинструментом, приборами, переносными светильниками. Первая помощь пострадавшим от электрического тока и при других травмах.

#### Тема 4. Основные сведения из теплотехники и физики

Понятие о физическом теле. Общие свойства твердых, жидких и газообразных тел. Понятие о рабочем теле в теплосиловой установке. Основные физические величины: давление (разрежение), температура, удельный объем: единицы их измерения. Давление атмосферное, абсолютное и избыточное. Температура, температурные шкалы, единица измерения температуры (определения). Закон сохранения энергии. Работа. Мощность. Коэффициент полезного действия. Единицы измерения системы СИ. Кипение и испарение воды. Зависимость температуры кипения от давления. Изменение объема и удельного веса в процессе парообразования и зависимость его от давления. Насыщенный и перегретый пар. Теплосодержание (энтальпия) воды и пара. Естественная циркуляция воды в котле, движущая сила естественной циркуляции. Краткость циркуляции, контур циркуляции. Основные способы передачи тепла: излучение (радиация), теплопроводность, конвекция.

Примеры каждого из указанных способов теплопередачи в котельной практике. Коэффициент теплопередачи. Факторы, влияющие на него.

#### Тема 5. Краткие сведения о материалах, применяемых в котельных установках

Металлы, применяемые в котельной технике. Основные физические свойства их. Коррозия металлов, ее причины и методы борьбы с ней. Сталь (определение). Классификация сталей по назначению и химсоставу. Основные марки качественной конструкционной стали, применяемой в котельной технике. Чугун. Серый и ковкий чугун, область применения в котлотехнике. Цветные металлы и сплавы, применяемые в котельной технике. Прокладочные и набивочные материалы. Виды, краткая характеристика. Методы изготовления. Зависимость применяемых материалов от среды и ее рабочих параметров. Уплотнительные, абразивные, притирочные и промывочные материалы. Виды теплоизоляционных, огнеупорных и обмуровочных материалов, применяемых в котельных. Виды формованных изделий из этих материалов. Смазывающие материалы, их классификация. Способы, область применения и сроки замены различных масел, смазок. Понятие регенерации масел.

#### Тема 6. Твердое топливо. Топливоподача и Шлакоудаление

Характеристика твердого топлива. Рабочая, сухая, горючая и органическая масса топлива. Выход летучих. Теплотворная способность твердого топлива. Понятие об условном топливе. Полное и неполное горение топлива. Понятие об избытке воздуха и его влиянии на экономичность топочного устройства. Горение топлива. Виды потерь тепла: потери с уходящими газами, потери с химическим недожогом, с механическим недожогом, потери тепла в окружающую среду, потери с физическим теплом шлака и потери тепла на аккумуляцию обмуровки. Тепловой баланс котельной установки. Методы сжигания твердого топлива в зависимости от его вида. Основные требования к качеству топлива.

Самовозгорание твердого топлива, причины и меры предупреждения. Способы и механизмы подачи твердого топлива в котельную и в топку. Бункера накопители. Забрасыватели, их виды и конструкции. Пневмомеханические забрасыватели. Удаление воды и шлака из топки и из котельной. Требования по удалению образующейся при этом пыли. Очистка дымовых газов от твердых частиц. Особенности удаления золы и шлака из шахтных топок для сжигания древесных отходов. Требования Правил устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов (ПБ-10-574-03) (далее Правил) по механизации топливоподачи и золоудаления.



## Тема 7. 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. Смягчение воды методом катионирования. Принцип работы катионитового фильтра, периодичность проведения ревизии фильтра и его ремонта с выгрузкой катионита. Деаэрация умягченной воды и нормы качества питательной и подпиточной воды. Типы применяемых деаэраторов, их конструкция. Регулирование температуры и давления в атмосферных деаэраторах. Контроль за содержанием 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. Котловая обработка воды: применение антинакипинов и осадочных веществ. Требования Правил к водному режиму котлов.

## Тема 8. Устройство паровых и водогрейных котлов

Паровой и водогрейные котлы, котельная установка - определение. Классификация котельных установок по назначению, виду теплоносителя, тепловой мощности, параметрам. Тепловые схемы котельных установок. 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 типа КЕ, ДЕ, ДКВР и ДКВ. Топки котлов, их устройство и обслуживание. Ручные топки. Колосники, колосниковые решетки, качающиеся колосники, подколосниковые балки, поддувала. Правила чистки ручных топок. Применяемый инструмент. Правила пользования ручным инструментом. Сравнительный анализ достоинств и недостатков различных топок и условия их эффективной работы (полумеханических, механических с моноблочной, ленточной, цепной решеткой обратного хода и с пневмомеханическими забрасывателями, топки, предназначение для сжигания торфа и древесных отходов, топки кипящего слоя).

Шуровка и разравнивание слоя топлива. Экономайзеры чугунные и стальные трубчатые, их назначение, конструкции, условия использования, способы подключения к котлам по воде и дымовым газам. Арматура экономайзеров. Необходимость обдувки поверхностей нагрева котлов и экономайзеров при работе на твердом топливе. Принцип

действия, конструкция, расположение и обслуживание обдувочных аппаратов. Порядок подготовки и обдувки. Требования заводов-изготовителей котлов к использованию обдувочных устройств. Пароперегреватели паровых котлов, их назначение, устройство, расположение и обслуживание. Водогрейные котлы теплопроводностью до 5 гкал/ч. Устройство, особенности конструкции, параметры. Циркуляция воды в котле. Путь дымовых газов. Предохранительные устройства. Арматура. Требования Правил к конструкциям паровых и водогрейных котлов.

#### Тема 9. Вспомогательное оборудование котельной

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 дымососе. Неисправности дымососов и вентиляторов, их предупреждение и устранение. Износ элементов дымососа при работе на твердом топливе. Ремонт брони наплавкой. 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. Классификация насосов. Центробежные и поршневые насосы, их принцип действия, назначение, устройство, основные технические характеристики и 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. Пуск центробежных и поршневых насосов.

#### Тема 10. 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 редукционных установок. Трубопроводы в котельной. Классификация трубопроводов и зависимости от рабочих параметров среды. Температурные удлинения трубопроводов, способы их компенсации. Установка и подвеска 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 резервные питательные 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 с коллектора котельной к сторонним потребителям. Порядок отключения трубопроводов котельной на ремонт. Необходимость устройства системы отопления в котельной в районе фильтров водоподготовки и у рабочего места машиниста (при нахождении ее перед фронтом котлов). Требования Правил к трубопроводам в пределах котлов и трубопроводам котельной.

#### Тема 11. Контрольно-измерительные приборы и автоматика безопасности в котельной

Назначение, принцип действия, устройство, пределы измерения, классы точности и места установки простых и средней сложности приборов, используемых для измерения температуры, давления, расхода, состава уходящих газов. Способы проверки их исправности. Требования Правил к ним. Манометры, их Госповерка. Ежедневная и периодическая проверки исправности манометров на месте их установки. Ртутные термометры, термометры сопротивления, термодары. Тягонапоромеры. Расходомеры воды и пара. Понятие о системах автоматического регулирования, их видах, составных частях, областях применения, преимуществах и недостатках. Автоматическое регулирование технологических процессов в котельной: регулирование давления и температуры в атмосферном деаэраторе, уровня воды в котлах, разрежение в топке т.п. Датчики и исполнительные механизмы системы автоматического регулирования, их расположение. Назначение автоматики безопасности и аварийной сигнализации в котельной. Автоматика безопасности паровых котлов, работающих на твердом топливе, со слоевыми механизированными топками, ее действие при отключении тягодутьевых установок и подаче твердого топлива по различным причинам (понижение давления дутьевого воздуха, уменьшение разрежения в топке, понижение или повышение уровня воды в барабане и др.). Автоматика безопасности водогрейных котлов, работающих на твердом топливе, со слоевыми механизированными топками, ее действие при отключении тягодутьевых установок и подаче твердого топлива по различным причинам (повышение или понижение давления воды на выходе из котла, повышение температуры воды на выходе из котла, уменьшение расхода воды через котел, уменьшение разрежения в топке,

понижение давления дутьевого воздуха и др.). Датчики и исполнительные механизмы этой автоматики. Аварийная сигнализация при работе на твердом топливе, ее назначение и действие (остановка котла, причины срабатывания защиты, понижение давления питательной воды в каждой магистрали, повышение температуры подшипников электродвигателей и др.). Датчики, световые табло и исполнительные механизмы этой сигнализации. Обслуживание проверка исправности автоматики безопасности и аварийной сигнализации (строки, ответственные, технология проверки и фиксирование ее результатов). Требования Правил к автоматике безопасности и аварийной сигнализации. Автоматизация котельных. Изучение Инструкции по эксплуатации автоматики безопасности и аварийной сигнализации. Разбор возможных случаев срабатывания автоматики безопасности и последующих действий машиниста (кочегара) котельной.

## Тема 12. Эксплуатация котельных установок

Права и обязанности машиниста (кочегара) котельной, ответственного за безопасную эксплуатацию котлов, пароперегревателей и экономайзеров. Понятие о документации, которая должна вестись в котельной. Требования к ведению сменного журнала и суточной ведомости. Производственная инструкция для персонала котельной - основной документ, определяющий права, обязанности и ответственность персонала котельной. Понятие о техническом освидетельствовании котлов (назначение, объем работ, периодичность, кем проводится). 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 обстановке. 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 котлов. Требования Правил (ПБ-10-574-03) к эксплуатации котлов. Упражнения. Изучение Производственной инструкции для персонала котельной. Права и обязанности машиниста (кочегара) котельной. Дисциплинарная и другие виды ответственности машиниста (кочегара) котельной за нарушение Производственной инструкции. Правила эксплуатации котельных установок. Порядок плановой остановки котла и его расхолаживания. Порядок аварийной остановки котла.



### Тема 13. Аварии в котельных, пути их предупреждения и локализации

Классификация аварий с котлами по категориям. Расследования аварий, происшедших при эксплуатации котлов, подконтрольных Ростехнадзору. 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. Меры профилактики и локализации аварий. Упражнения. Проведение противоаварийных тренировок машинистов (кочегаров) котельной.

### Тема 14. Охрана окружающей среды

Значение природы, рационального использования природных ресурсов для народного хозяйства, жизнедеятельности человека. Необходимость охраны окружающей среды. Административная и юридическая ответственность руководителей предприятий (производства) и граждан за нарушения в области рационального природопользования и охраны окружающей среды. Мероприятия по борьбе с шумом, загрязнением почвы, атмосферы, водной среды: организация производства по принципу замкнутого цикла, переход к безотходной технологии, совершенствование способов утилизации отходов, комплексное использование природных ресурсов, усиление контроля за предельно допустимыми концентрациями вредных компонентов, поступающих в природную среду, оборотное водоснабжение и др. (применительно к данной отрасли и базовому предприятию).

Ответственность рабочих данной профессии в деле охраны окружающей среды. Отходы производства. Очистные сооружения. Загрязнение атмосферы летучей золой при сжигании твердого топлива. Схемы золоочистки дымовых газов. Безотходные технологии. Использование золы и шлака как сырья для некоторых производств. Загрязнение окружающей среды накоплением золы и шлака в конечных точках систем золошлакоудаления. Окультуривание золошлакоотвалов. Методы рекультивационных работ (возрождение земель отвалов). Озеленение промышленной зоны с учетом рекомендаций промышленной ботаники. Опыт передовых предприятий отрасли по экологизации производства.

## ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	Тема	Количество часов
1	Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности на предприятии. Ознакомление с оборудованием котельной	1
2	Выполнение работ машиниста (кочегара) котельной 2-го разряда в составе бригады (смены). Выполнение квалификационной (пробной) работы	7
<b>ИТОГО:</b>		<b>8</b>

### ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ

Тема 1. Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности на предприятии

Ознакомление с оборудованием котельной. Система управления охраной труда, организация службы безопасности труда на предприятии. Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности на предприятии. Применение средств техники безопасности и индивидуальной защиты. Вводный инструктаж по охране труда на предприятии проводит специалист предприятия по охране труда. Инструктаж по охране труда на рабочем месте проводит начальник или мастер котельной. Ознакомление с оборудованием котельной проводится в присутствии сопровождающего лица (начальника или мастера котельной). Ознакомление с компоновкой оборудования котельной, тепловой схемой котельной, техническими характеристиками котлов и вспомогательного оборудования котельной. Ознакомление с рабочим местом машиниста (кочегара) котельной, с бытовыми помещениями. Ознакомление с системой трубопроводов котельной (паропроводы, питательные трубопроводы, дренажные, продувочные и сливные трубопроводы и т.п.), складом твердого топлива, подготовкой топлива и системой топливоподачи и шлакозолоудаления. Ознакомление с тягодутьевой установкой котельной (место забора воздуха, дутьевой вентилятор, воздухопроводы, пути движения дымовых газов по тракту котла и газоходам, дымосос, дымовая труба). Ознакомление с водоподготовкой (мокрое хранение соли, натрийкатионитовые и механические фильтры, деаэрактор, солерастворитель и т.п.), рабочим местом аппаратчиц (лаборанток) водоподготовки. Ознакомление с контрольно-измерительными приборами, автоматикой безопасности, аварийной сигнализацией котлов и другого оборудования котельной. Ознакомление с назначением и расположением на тепловом щите приборов контроля, регулирования и управления.

Тема 2. Выполнение работ машиниста (кочегара) котельной 2-го разряда в составе бригады (смены)

Стажировка в качестве машиниста (кочегара) котельной на рабочем месте под руководством старшего по смене и под его контролем.

Выполнение КВАЛИФИКАЦИОННОЙ (ПРОБНОЙ) РАБОТЫ.

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН

13786 Машинист (кочегар) котельной 3-6 разряда

Срок обучения: 40 академических часов

Режим занятий: 10.00-15.30

Полный курс обучения: 40 академических часов

Уровень получаемого образования: повышение квалификации

№ п/п	Наименование дисциплин	Всего часов	Из них на практ. занятия и лаборат. раб	Форма контроля (экзамен/зачет)
1.	Теоретическое обучение			
1.1.	Экономический курс			
1.1.1.	Основы рыночной экономики и предпринимательства	2		Зачет
1.2.	Общетехнический курс			
1.2.1.	Электротехника	3		Зачет
1.2.2.	Материаловедение	4		Зачет
1.2.3.	Чтение чертежей	4		Зачет
1.3.	Специальный курс	17		Зачет
1.3.1.	Специальная технология	32		Экзамен
2.	Производственное обучение	8	8	Экзамен
	Экзамен	2		
<b>Всего:</b>		<b>48</b>	<b>8</b>	

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**  
**Предмета «Основы рыночной экономики и предпринимательства»**

№ п/п	Тема	Количество часов
1	История развития предприятия. Структура предприятия и экономические условия его работы	1
2	Формы оплаты труда работников. Виды премирования, экономического и социального стимулирования	1
<b>ИТОГО:</b>		<b>2</b>

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**  
**Предмета «Электротехника»**

№ п/п	Тема	Количество часов
1	Введение. Постоянный и переменный ток	1
2	Электрические измерения и электроизмерительные приборы. Электродвигатели переменного тока	1
3	Пусковая, предохранительная и регулирующая электроаппаратура. Электроизоляционные материалы, провода, кабели	1
<b>ИТОГО:</b>		<b>3</b>

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**  
**Предмета «Материаловедение»**

№ п/п	Тема	Количество часов
1	Общие сведения о строении и механических свойствах материалов	1
2	Термическая обработка материалов и ее виды	1
3	Черные металлы и основные котельные изделия из них. Цветные металлы. Понятия о сплавах. Основные виды сплавов	1
4	Неметаллические материалы и их характеристики. Защита металлов от коррозии	1
<b>ИТОГО:</b>		<b>4</b>

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**  
**Предмета «Чтение чертежей»**

№ п/п	Тема	Количество часов
1	Основы проекционной графики	1
2	Сведения о машиностроительных чертежах	1
3	Сборочные чертежи	1
4	Чтение чертежей и схем	1
<b>ИТОГО:</b>		<b>4</b>



**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА  
Предмета «Специальная технология»**

№ п/п	Тема	Количество часов
1	Введение	1
2	Гигиена труда, производственная санитария и профилактика травматизма	1
3	Охрана труда, пожарная безопасность и электробезопасность	2
4	Основные сведения из теплотехники и физики	1
5	Краткие сведения о материалах, применяемых в котельных установках	1
6	Твердое топливо. Топливоподача и шлакоудаление	1
7	Водоподготовка в котельной	2
8	Устройство паровых и водогрейных котлов	2
9	Вспомогательное оборудование котельной	1
10	Трубопроводы в котельной	1
11	Контрольно-измерительные приборы и автоматика безопасности в котельной	1
12	Эксплуатация котельных установок	1
13	Аварии в котельных, пути их предупреждения и локализации	1
14	Охрана окружающей среды	1
<b>ИТОГО:</b>		<b>17</b>

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА  
ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ**

№ п/п	Тема	Количество часов
1	Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности на предприятии. Ознакомление с оборудованием котельной	1
2	Выполнение работ машиниста (кочегара) котельной 3-6-го разряда в составе бригады (смены)	6
3	Квалификационная пробная работа	1
<b>ИТОГО:</b>		<b>8</b>

## **ЛИТЕРАТУРА УЧЕБНИКИ И УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ**

1. Баранов П.А. Предупреждение аварий паровых котлов –М., 2017.
2. Баранов П.А., Баранов А.П., Кузнецов А.А. Паровые и водогрейные котлы (эксплуатация и ремонт) –М., 2018.
3. Вергазов В.С. Устройство и эксплуатация котлов: Вопросы и ответы (справочник) –М., 2017.
4. Зыков А.К. Паровые и водогрейные котлы (справочное пособие) –М., 2017.
5. Кострикин Ю.М., Мещерский Н.А., Коровина О.В. Водоподготовка и водный режим энергообъектов низкого и среднего давления (справочник) –М., 2018.
6. Соколов Б.А., Котельные установки и их эксплуатация –2016.
7. Сергеев А.В., справочное учебное пособие для персонала котельных (топливное хозяйство котельных) –С-П., 2017.
8. Сергеев А.В. Справочное учебное пособие для персонала котельных (теплотехническое оборудование котельных) –С-П., 2016.
9. Эксплуатация объектов котлонадзора –М., 2017.
10. Эстеркин Р.И. Противо-аварийные тренировки в производственных котельных –Л., 2018.

## **ИНСТРУКЦИИ, ПОЛОЖЕНИЯ, НОРМАТИВНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

1. Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов. –М., 2003, ПБ 10-574-03.
2. Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды (ПБ –10-573-03) –М., 2003.
3. Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением (ПБ –03-576-03) –М., 2003.
4. Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых котлов с давлением пара не более 0,07 Мпа (0,7 кгс/см<sup>2</sup>), водогрейных котлов и водоподогревателей с температурой нагрева воды не выше 388 о К (115оС) с изменениями No 1 и No 2 С-П., 2006.
5. Типовая инструкция по безопасному ведению работ для персонала котельных (РД 10-319-99) –М, 2001.
6. Инструкция по контролю за содержанием окиси углерода в помещениях котельных РД-12-341-00. С изменением No1 [РДИ 12-452(341)-02]. Утверждена постановлением Госгортехнадзора России от 01.02.2000г. No1. (в редакции постановления Госгортехнадзора России от 09.09.2002г. No56).

- 7.Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок –М., 2004.
- 8.Правила эксплуатации электроустановок потребителей –М., 1997.
- 9.Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей –М., 1994.
- 10.Методические указания по надзору за водно-химическим режимом паровых и водогрейных котлов –М., 2000.
- 11.Правила обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты –М., 2000.
- 12.Положение о расследовании и учете несчастных случаев на производстве (с изменениями и дополнениями) –М., 2000.
- 13.Правила пожарной безопасности в РФ, ППБ 01-03, М., 2003

## Экзамен (защита квалификационной (пробной) работы)

### Билет № 1

1. Классификация паровых котлов по конструкции.
2. Требования Правил устройства и безопасности эксплуатации паровых и водогрейных котлов по механизации топливоподачи и золоудаления.
3. Основные виды травматизма в котельной, его причины. Технические и организационные мероприятия по профилактике травматизма.

### Билет № 2

1. Топки котлов работающих на твердом топливе: назначение, конструкция и их эксплуатация.
2. Требования Правил устройства и безопасности эксплуатации паровых и водогрейных котлов к водному режиму котлов.
3. Основные требования безопасности труда при проведении ремонтных работ в котельной.

### Билет № 3

1. Устройство паровых котлов типа КЕ, ДЕ, ДКВР и ДКВ и их обслуживание.
2. Требования Правил устройства и безопасности эксплуатации паровых и водогрейных котлов к конструкциям паровых и водогрейных котлов.
3. Причины и профилактика профессиональных заболеваний машинистов (кочегаров) котельной.

### Билет № 4

1. Топки паровых котлов, предназначенные для сжигания торфа и древесных отходов: устройство, обслуживание.
2. Нормы качества питательной, котловой, подпиточной, сетевой и продувочной воды.
3. Требования к устройству и содержанию производственных и бытовых помещений котельной по составу и качеству воздуха и его температуре.

### Билет № 5

- 1 Экомайзеры группные и стальные трубчатые: назначение, конструкция, подключение к котлам по воде и дымовым газам.
- 2 Требования Правил устройства и безопасности эксплуатации паровых и водогрейных котлов к тягодутьевым установкам и питательным насосам.
- 3 Режим работы и отдыха. Режим питания при непрерывной работе.

### Билет № 6

1. Водогрейные котлы теплопроизводительностью свыше 2 73 ГДж/ч: устройство, особенности конструкции, параметры.
2. Требования Правил устройства и безопасности эксплуатации паровых и водогрейных котлов к трубопроводам в пределах котлов и трубопроводам котельной. Плановая и аварийная остановка котла.
3. Причины возникновения пожаров в котельной и на складе топлива и меры по их предотвращению.

### Билет № 7

1. Дымососы и дутьевые вентиляторы: назначение, принцип действия, неисправности; их предупреждение и устранение.
2. Требования Правил устройства и безопасности эксплуатации паровых и водогрейных котлов к приборам, используемых для измерения температуры, давления, расхода, состава уходящих газов.
3. Средства и методы тушения загораний и пожаров.

#### Билет № 8

1. Питательные насосы: классификация, назначение, принцип действия, обслуживание.
2. Требования Правил устройства и безопасности эксплуатации паровых и водогрейных котлов к ведению сменного журнала и суточной ведомости.
3. Ресурсосберегающие, энергосберегающие технологии.

#### Билет № 9

1. Способы и механизмы подачи твердого топлива в котельную и в топку.
2. Требования к ведению сменного журнала и суточной ведомости.
3. Загрязнение атмосферы летучей золой при сжигании твердого топлива. Схемы золоочистки дымовых газов.

#### Билет № 10

1. Классификация трубопроводов, их назначение, принцип действия и обслуживание запорной, регулирующей, предохранительной и измерительной арматуры.
2. Требования Правил к эксплуатации котлов.
3. Мероприятия по борьбе с загрязнением почвы, атмосферы и водной среды.

#### Билет № 11

1. Системы отопления с естественной и искусственной (насосной) циркуляцией: принцип действия, порядок регулирования системы отопления по температурному графику.
2. Меры профилактики по локализации аварий.
3. Безотходные технологии. Использование золы и шлака как сырья для некоторых производств.

#### Билет № 12

1. Порядок включения в работу паропроводов и порядок отключения трубопроводов котельной на ремонт.
2. Технологические операции по водоподготовке, их последовательность и продолжительность. Необходимость охраны окружающей среды.
3. Окультивность золо-шлако отвалов.

#### Билет № 13

1. Назначение, принцип действия, устройство, пределы измерения, классы точности и места установки контрольно-измерительных приборов, используемых для измерения температуры, расхода состава уходящих газов; их проверка, области применения.
2. Деаэраторы, их назначение, принцип действия, конструкция и эксплуатация.
3. Методы рекультивационных работ (возрождение земель отвалов).

#### Билет № 14

1. Принцип работы автоматического регулирования технологических процессов в котельной.
2. Способы очистки котлов от накипи.
3. Особенности удаления золы и шлаков из шахтных топок для сжигания древесных опилок.

#### Билет № 15

1. Аварийная сигнализация при работе на твердом топливе: назначение и действие, проверка исправности автоматики безопасности и аварийной сигнализации.
2. Порядок приема и сдачи смены. Подготовка котла к растопке, растопка и включение котла при включении его в действующий паропровод.
3. Очистка дымовых газов от твердых частиц.