

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Чанышева Оксана Анатольевна  
Должность: Директор  
Дата подписания: 09.08.2024 10:17:20  
Уникальный программный ключ:  
1473121deb7e9155d064844204402bf9a29aea

**Автономная некоммерческая организация  
дополнительного профессионального образования  
«Центр профессиональной подготовки кадров»**

Утверждаю  
Директор АНО ДПО «ЦППК»



 О.А. Чанышева

03 июля 2023г.

**ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ  
ПО ПРОФЕССИИ РАБОЧЕГО**

**«Машинист котлов»**

г.Уфа,

## ОГЛАВЛЕНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	3
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	4
УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН .....	6
1. ПРОГРАММА ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ .....	7
2. ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ.....	13
Организационно-педагогические условия.....	15
Учебно-методическое обеспечение Программы.....	16
Материально-технические условия реализации программы .....	17
Порядок проведения оценки знаний .....	17
Приложение №1 Контрольно-измерительные материалы .....	18
Приложение №2 Календарный учебный график .....	24

## АННОТАЦИЯ

Основная программа профессионального обучения по профессии рабочего «Машинист котлов» разработана учебно-методическим отделом АНО ДПО «Центр профессиональной подготовки кадров» в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Приказа Министерства образования и науки РФ от 01.07.2013 г. № 499 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам», Приказом Минпросвещения РФ от 26.08.2020 N 438 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения" (Зарегистрировано в Минюсте России 11 сентября 2020 г. N 59784), Профессионального стандарта «Работник по эксплуатации оборудования, работающего под избыточным давлением, котлов и трубопроводов пара». Утвержден Приказом Минтруда России от 24.12.2015г. №1129н. Зарегистрирован в Министерством юстиции России 28.01.2016г. №40863, с учетом требований Заказчика.

Нормативный срок освоения программы 256 часов при заочной форме обучения, с применением дистанционных технологий.

Разработчик: Лукманов Р.М.

Ф.И.О. преподавателя

Рассмотрена и утверждена на заседании учебно-методического совета

от \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_\_ г. Протокол № \_\_\_\_\_

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

### **Цель реализации программы:**

Целью реализации программы является формирование у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для профессиональной деятельности, изучение устройства оборудования и технологии выполнения работ, приобретение знаний, умений и навыков безопасного выполнения работ в объеме требований к квалификации "Машинист котлов".

### **Требования к образованию и обучению.**

Среднее общее образование и профессиональное обучение - программы профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих, программы переподготовки рабочих, служащих, программы повышения квалификации рабочих, служащих.

### **Трудоемкость обучения**

Нормативная трудоемкость обучения по данной программе составляет 256 часов.

### **Форма обучения**

Форма обучения – заочная, с применением дистанционных технологий.

### **Планируемые результаты освоения программы**

К концу обучения каждый рабочий должен уметь выполнять работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, в соответствии с техническими условиями и нормами, установленными на предприятии по данной профессии и квалификации.

#### **Должен уметь:**

- выбирать оптимальный режим работы котла в соответствии с заданным графиком нагрузки;
- применять правила и порядок пуска котла в работу, остановки котла;
- определять технические условия по опробованию и опрессовке котельного оборудования;
- применять методы и средства контроля работы основного и вспомогательного котельного оборудования;
- контролировать показания средств измерения;
- выбирать способы предупреждения и устранения неисправностей в работе котельного оборудования, выбирать инструменты и приспособления для устранения неисправностей в работе котельного оборудования;
- действовать в соответствии с правилами технической эксплуатации, правилами техники безопасности, правилами Ростехнадзора при аварийном обслуживании котлов и вспомогательного оборудования.

#### **Должен знать:**

- правила технической эксплуатации, правила техники безопасности по эксплуатации котельной установки и вспомогательного оборудования;
- технологический процесс производства тепловой энергии;
- устройство, принцип работы и технические характеристики обслуживаемых котлов и вспомогательного оборудования;
- устройство и принцип работы центробежных и поршневых насосов, электродвигателей и паровых двигателей;
- устройство и режимы работы оборудования теплосетевых бойлерных установок;
- схемы тепло-, паро- и водопроводов котельной установки и наружных теплосетей;
- правила обращения с газом и оборудованием, находящимся под напряжением;

- структуру мазутного и газового хозяйства;
- систему топливоподачи; виды и свойства применяемого топлива, продуктов его сгорания;
- основы водоподготовки; нормы качества воды и пара;
- системы продувок и устройства по обдуву поверхностей нагрева котла;
- состав теплоизоляционных масс и основные способы теплоизоляции котлов и паротрубопроводов;
- допустимые отклонения рабочих параметров котлоагрегатов;
- виды аварий и неполадок на котельном оборудовании; причины неполадок на котельном оборудовании;
- порядок учета результатов работы оборудования и отпускаемой потребителям теплоты;
- назначение и содержание ревизии котельного оборудования, правила и порядок вывода оборудования в ремонт;
- назначение и принцип работы автоматических регуляторов, тепловых защит, блокировок, сигнализации и средств измерений; - назначение, устройство и условия применения простых и средней сложности контрольно-измерительных приборов.

### **Выдаваемые документы**

Свидетельство о присвоении квалификации (профессии) установленного образца.

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**  
**ОСНОВНОЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ**  
**ПО ПРОФЕССИИ РАБОЧЕГО**  
**«Машинист котлов»**

№ п/п	Наименование тем, разделов	Всего часов	В том числе		Форма контроля
			Лекции	Прак. занятия	
<b>ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ</b>					
<b>1.</b>	<b>Общеобразовательный курс</b>	<b>24</b>			
1.1.	Введение	1	1	-	Текущий контроль
1.2.	Основы экономических знаний	1	1	-	Текущий контроль
1.3.	Охрана труда и промышленная безопасность	22	22	-	Текущий контроль
<b>1.4</b>	<b>Общетехнический курс</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	-	
1.4.1.	Черчение	4	4	-	Текущий контроль
1.4.2.	Электротехника и электроника	4	4	-	Текущий контроль
1.4.3.	Техническая механика	4	4	-	Текущий контроль
1.4.4.	Материаловедение	4	4	-	Текущий контроль
1.4.5	Основы теплотехники	2	2	-	Текущий контроль
1.4.6	Основы гидравлики	2	2	-	Текущий контроль
1.4.7.	Основы слесарного дела	4	4	-	Текущий контроль
<b>1.5</b>	<b>Специальная технология</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	-	
1.5.1.	Топливное хозяйство	16	16	-	Текущий контроль
1.5.2.	Обслуживание котлов	16	16	-	Текущий контроль
1.5.3.	Обслуживание котельного оборудования	16	16	-	Текущий контроль
1.5.4.	Организация безопасной эксплуатации котлов	8	8	-	Текущий контроль
1.5.5.	Контрольно-измерительные приборы	8	8	-	Текущий контроль
1.5.6.	Водоподготовка и водно-химические режимы котлов	8	8	-	Текущий контроль
<b>Всего теоретического обучения:</b>		<b>120</b>	<b>120</b>	-	
<b>2.</b>	<b>ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА</b>				
2.1.	Инструктаж по правилам безопасности труда, производственной санитарии, пожарной безопасности; ознакомление с производством и рабочим местом	8	-	8	
2.2.	Обучение операциям надежной и экономичной работы котлов	16	-	16	
2.3.	Обучение регулированию заданного режима работы котлов	16	-	16	
2.4.	Обучение основным слесарным операциям	16	-	16	
2.5.	Самостоятельное выполнение работ	56	-	56	
	Квалификационная пробная работа	8	-	8	Зачет
<b>Всего производственной практики:</b>		<b>120</b>	-	<b>120</b>	
	<b>Консультация</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	-	
	<b>Квалификационный экзамен</b>	<b>8</b>	-	<b>8</b>	Итоговый тест
<b>ИТОГО:</b>		<b>256</b>	<b>128</b>	<b>128</b>	

# 1. ПРОГРАММА ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

## Модуль 1. Общеобразовательный курс

### Тема 1.1. Введение

Введение в специальность. Квалификационная характеристика.

### Тема 1.2. Основы экономических знаний

Производительные силы и экономические отношения. Понятие труда, предмет труда, сырья, средства труда, рабочая сила. Взаимодействие между рабочей силой и средствами производств. Организационно-экономические отношения. Социально-экономические отношения. Собственность. Экономические законы и экономические категории. Основы теории рыночной экономики. Виды собственности и формы хозяйствования. Товар, его свойства и функциональная форма. Формирование стоимости товара и услуг. Деньги – развитая форма товарных отношений. Функция денег. Функции рынка. Элементы рыночной экономики. Формирование рыночного механизма. Структура, виды рынка. Модели рыночной экономики. Рыночная конкуренция. Монопольные цены.

### Тема 1.3 Охраны труда и промышленная безопасность

Понятие труда, предмет труда, сырья, средства труда, рабочая сила. Взаимодействие между рабочей силой и средствами производств. Основные понятия и задачи охраны труда. Принципы обеспечения охраны труда как системы мероприятий. Правовые основы охраны труда. Государственное регулирование в сфере охраны труда. Обязанности и ответственность работников по соблюдению требований охраны труда и трудового распорядка. Обязанности работодателя по обеспечению безопасных условий и охраны труда. Социальное партнерство. Организация обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций. Основы профилактики профессиональной заболеваемости. Основные требования по расследованию и учету несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний. Возмещение вреда, причиненного повреждению здоровья. Возмещение вреда, причиненного повреждению здоровья. Обеспечение средствами защиты от действия опасных и вредных производственных факторов. Классификация опасных и вредных производственных факторов, действие на организм человека, ПДУ, ПДН, ПДК, классы условий труда. Средства коллективной и индивидуальной защиты. Классификация, назначение. Порядок обеспечения, применения, содержания в исправном состоянии. Российское законодательство в области промышленной и экологической безопасности и в смежных отраслях права. Правовые, экономические и социальные основы обеспечения безопасной эксплуатации опасных производственных объектов. Конституция Российской Федерации, Федеральные законы «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», «Об охране окружающей среды». Регистрация опасных производственных объектов. Нормативные документы по регистрации опасных производственных объектов в государственном реестре. Критерии отнесения объектов к области опасных производственных объектов. Требования к организациям, эксплуатирующим опасные производственные объекты, в части регистрации объектов в государственном реестре. Идентификация опасных производственных объектов для их регулирования в государственном реестре. Требования к регистрации объектов. Обязанности организаций в обеспечении промышленной безопасности. Ответственность за нарушение законодательства в области промышленной безопасности. Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности. Порядок расследования причин аварии и несчастных случаев на опасных производственных объектах. Порядок представления, регистрации и анализа информации об авариях, несчастных случаях, инцидентах и утратах взрывных материалов. Обобщение причин аварий и несчастных

случаев. Правовые основы технического расследования причин аварии на опасных производственных объектах. Нормативные документы, регламентирующие порядок расследования причин аварий и несчастных случаев на производственных объектах. Порядок проведения технического расследования причин аварии и оформления акта технического расследования причин аварии. Оформление документов по расходованию средств, связанных с учетом органов Ростехнадзора в техническом расследовании причин аварии на опасных производственных объектах. Порядок расследования и учета несчастных случаев на опасных производственных объектах. Порядок подготовки и аттестации работников организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности опасных производственных объектов, подконтрольных Ростехнадзору. Нормативные правовые акты, регулирующие вопросы подготовки и аттестации по промышленной безопасности. Проведение подготовки по промышленной безопасности работников опасных производственных объектов. Организация проведения аттестации, аттестация и проверка знаний работников опасных производственных объектов. Аттестация и проверка знаний в организациях. Аттестация и проверка знаний в аттестационных комиссиях Ростехнадзора. Оформление результатов аттестации в конкретной области надзора.

## **Модуль 1.4. Общетехнический курс**

### **Тема 1.4.1. Черчение**

Понятие о чертеже и рисунке. Преимущества чертежей. Значение чертежей в технике. Понятие о построении и чтении чертежей. Расположение проекции на чертеже. Линии чертежа. Масштаб. Нанесение размеров, надписей, условных обозначений на чертежах. Сечения, разрезы, линии обрыва и их обозначение. Рабочий чертеж. Последовательность в чтении чертежей. Понятие об эскизе. Порядок выполнения эскиза. Схемы, их назначение. Электрические, гидравлические, пневматические принципиальные схемы. Технологические схемы. Условные обозначения на схемах. Последовательность чтения схем. Чтение простейших схем устройств автоматического регулирования технологического процесса.

### **Тема 1.4.2. Электротехника и электроника**

Схемы электрических цепей постоянного тока с последовательным, параллельным и смешанным соединением потребителей и источников электроэнергии. Закон Ома. Работа и мощность электрического тока. Тепловое действие тока. Использование теплового действия тока в технике. Переменный электрический ток и цепи переменного тока. Трехфазная система переменного тока. Симметричная трехфазная система. Включение нагрузки в трехфазную сеть. Виды трансформаторов. Мощность и КПД трансформатора. Синхронные и асинхронные двигатели. Преобразование переменного тока в постоянный. Аппаратура управления и защиты.

### **Тема 1.4.3. Техническая механика**

Взаимозаменяемость деталей и узлов при ремонте оборудования. Последствия нарушения взаимозаменяемости. Неполная взаимозаменяемость. Чем обеспечивается взаимозаменяемость. Геометрические параметры взаимозаменяемости. Охватываемая поверхность детали. Охватываемая поверхность детали. Посадка. Зазор. Натяг. Номинальный размер. Наибольший и наименьший предельный размер. Номинальный размер соединения. Отклонение. Верхнее и нижнее предельное отклонение, Допуск. Поле допуска. Нулевая линия. Посадки с зазором. Скользящие посадки. Посадки с натягом. Переходные посадки. Наибольший и наименьший зазор. Допуск посадки. Классы точности. Система отверстия. Система вала. Графическое изображение допусков. Группы посадок. Допуски и посадки гладких соединений. Три основные части соединений с номинальными размерами. Допуски для неотчетливых несопрягаемых поверхностей. Таблица допусков и посадок. Посадки с натягом, переходные посадки, посадки

с зазором. Работа с таблицами допусков. Нормальные углы и допуски на угловые размеры. Единицы измерения углов. Радиана. Градус, минута, секунда. Величина конусности. Выбор размеров углов по таблице. Допуски на угловые размеры в угловых и линейных величинах. Схема расположения допускаемых отклонений. Поля допусков на размеры углов. Отклонения размеров углов.

#### **Тема 1.4.4. Материаловедение**

Общие сведения о материалах и их свойствах. Органические и неорганические материалы. Физические свойства материалов: плотность, пористость, гигроскопичность, водопоглощение, водопроницаемость, теплопроводность, огнестойкость, морозостойкость и др. Механические свойства материалов: прочность и предел прочности, текучесть, предел текучести, упругость, выносливость, хрупкость, пластичность, износостойкость и др. Черные и цветные металлы. Понятие о сплавах. Металлы и их применение. Основные свойства металлов. Физические свойства металлов: плотность, теплопроводность, электропроводность, тепловое расширение и др. Химические свойства металлов. Способность металлов подвергаться химическим воздействиям. Разъедаемость металлов кислотами и щелочами. Антикоррозийная характеристика различных металлов. Механические свойства металлов и способы их определения: пределы прочности и текучести, упругость, выносливость, хрупкость, пластичность, относительное удлинение, ударная вязкость. Усталость металлов. Сталь, классификация сталей. Характеристика сталей, применяемых для изготовления деталей нефтепромышленного оборудования. Назначение и сущность термической обработки стали. Чугун, изделия из чугуна. Виды чугунов. Основные сведения о цветных металлах, сплавах и их свойствах. Применение цветных металлов в отрасли. Неметаллические материалы. Резинотехнические материалы, их свойства и область применения. Прокладочные, набивочные и уплотнительные материалы, их свойства и область применения. Материалы, применяемые для набивки сальников. Выбор их в зависимости от среды, давления и температуры. Хранение резинотехнических, уплотнительных и прокладочных материалов. Фрикционные материалы. Теплоизоляционные материалы. Обтирочные и абразивные материалы. Защитные материалы (лаки, краски, битум). Кислоты и щелочи, их свойства, область применения и правила обращения с ними. Виды топлива, смазок и охлаждения. Горюче смазочные и антикоррозийные материалы. Правила хранения жидкого топлива. Смазочные масла. Виды масел, применяемые для работы и смазки оборудования и механизмов.

#### **Тема 1.4.5. Основы теплотехники**

Термодинамика и теплопередача. Предмет термодинамики и его связь с другими отраслями знаний. Основные понятия и определения, смеси рабочих тел. Основные законы термодинамики. Реальные газы и пары, идеальные газы. Газовые смеси. Истечение и дросселирование газов. Теплопередача. Определение коэффициентов теплопроводности и теплоотдачи. Первый закон термодинамики. Изображение процессов изменения состояния, работы и теплоты в диаграммах. Второй закон термодинамики. Термический КПД цикла. Водяной пар. Таблицы термодинамических свойств воды и водяного пара. Истечение газов и паров. Дросселирование пара. Назначение теплообменников. Процесс конденсации пара.

#### **Тема 1.4.6. Основы гидравлики**

Относительный и абсолютный покой жидкости. Гидростатическое давление. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Давление жидкости на стенку. Плоская стенка. Криволинейная стенка. Стенки цилиндрических сосудов и труб. Основные характеристики потока жидкости. Виды движения: напорное, безнапорное, установившееся. Уравнение неразрывности потока. Уравнение Бернулли. Энергетический, физический, гидравлический смысл уравнения Бернулли. Истечение жидкости из отверстий и насадок.

### **Тема 1.4.7. Основы слесарного дела**

Разметка плоскостная и ее назначение. Инструменты и приспособления. Определение пригодности заготовок. Разметка по чертежам и шаблонам (образцам). Разметка от кромок заготовок и центровых линий. Браки при разметке и способы его предупреждения. Разметка пространственная и ее назначение. Инструменты и приспособления. Заправка инструментов. Правка и гибка металла. Инструменты и приспособления. Правила и способы правки и гибки листового, профильного металла и труб. Правильно-гибочные прессы, их устройство и применение. Гибка металла в горячем состоянии под различными углами и радиусами. Дефекты при правке и гибке металла и способы их устранения. Рубка металла и ее назначение. Инструменты и приспособления. Заточка инструментов в зависимости от твердости обрабатываемого металла. Зубила, крейцмейсели и слесарные молотки, их размеры. Приемы рубки. Вырубание в металле прямого и радиусного пазов с применением ручных и механизированных инструментов, вырубка заготовок из листовой стали и срубание неровностей на поверхностях черновых заготовок. Дефекты при рубке и меры их предупреждения. Резка металла, ее назначение и применение. Инструменты и приспособления. Рычажные, дисковые, пневматические, электрические ножницы и их использование. Применение дисковых и ленточных пил для резки металла. Резка труб и металла абразивными кругами. Правила пользования инструментами и механизмами при резке. Возможный брак и меры его предупреждения. Опиливание металла и его применение. Инструменты и приспособления. Приемы опилования широких и узких прямолинейных и параллельных плоскостей. Порядок работ при опиловании сопряженных под различными углами поверхностей. Проверка качества опилования. Механическое опилование. Распиливание прямолинейных отверстий, фасонных проёмов и отверстий с поденкой по шаблонам и вкладышам. Браки при опиловании и меры предупреждения. Сверление отверстий. Инструменты и приспособления. Ручное и механическое сверление. Сверла и их конструкции. Углы заточки в зависимости от обрабатываемого материала. Устройство и настройка сверлильных станков. Установка и крепление просверливаемого металла. Сверлильный патрон и его устройство. Переходные втулки и их назначение. Выбор режимов сверления по таблице. Сверление отверстий по разметке, по кондуктору, под развертывание. Охлаждение инструментов. Сверление глухих отверстий. Ручные, электрические и пневматические дрели. Их устройство и правила пользования ими. Зенкерование отверстий и его назначение. Инструменты и приспособления. Конструкция зенкеров. Зенкерование отверстий под головки винтов и заклепок с помощью сверлильного станка. Зенковки, их отличие от зенкеров. Зенкование отверстий и его применение. Развертывание отверстий и его назначение. Инструменты и приспособления. Конструкции и подбор разверток. Выбор резания. Припуск металла на развертывание. Развертывание сквозных и глухих цилиндрических отверстий вручную и на станке. Процесс развертывания конических отверстий и его особенности. Возможный брак при сверлении, зенковании и развертывании и меры его предупреждения. Резьба и ее назначение. Инструменты и приспособления. Элементы, профили и системы резьбы. Устройство метчиков и плашек. Выбор диаметра стержня под определенный размер наружной резьбы. Подбор диаметра сверла для сверления отверстий под заданный размер внутренней резьбы. Особенности нарезания резьбы в сквозных и глухих отверстиях. Проверка резьбы калибрами. Использование станков для нарезания резьбы. Браки при нарезании резьбы, меры по его предупреждению и способы устранения. Клепка металла, ее применение и назначение. Инструменты и приспособления. Особенности клепки листового металла встык и внахлестку. Клепка металла в холодном и горячем состояниях.

## Модуль 1.5. Специальная технология

### Тема 1.5.1. Топливное хозяйство

Характеристика энергетического топлива. Виды топлива. Элементарный состав топлива. Теплота сгорания топлива. Температура воспламенения. Коэффициент избытка воздуха. Условное топливо. Жидкое топливо. Классификация и свойства жидкого топлива. Хранение жидкого топлива. Мазутное хозяйство. Горение жидкого топлива. Мазутные форсунки. Газообразное топливо. Общая характеристика газообразного топлива. Горение газового топлива. Газогорелочные устройства. Система газоснабжения городов и котельных. Газорегуляторные пункты и газорегуляторные установки. Внутренние газопроводы. Тепловой баланс и КПД котлов. Виды потерь тепла. Тепловой баланс котельной установки. Коэффициент полезного действия котельной установки. Режимная карта котла.

### Тема 1.5.2. Обслуживание котлов

Основные сведения о котельной. Классификации котельных. Требования к помещениям котельных. Принципиальная схема отопительной котельной с водогрейными котлами. Принципиальная схема котельной с паровыми котлами. Классификация котлов по назначению, виду сжигаемого топлива, виду теплоносителя, параметрам. Естественная и принудительная циркуляция воды в котлах. Устройство котлов. Топки для сжигания топлива. Поверхности нагрева. Пароперегреватели. Экономайзеры. Воздухоподогреватели. Каркас. Обмуровка. Площадки и лестницы. Арматура котла. Гарнитура котла. Конструкции паровых котлов. Котлы типа ДКВР. Описание конструкции. Технические характеристики котлов. Котлы типа ДЕ. Описание конструкции. Технические характеристики котлов. Котлы типа Е. Описание конструкции. Технические характеристики котлов. Конструкции водогрейных котлов. Котлы типа ПТВМ. Описание конструкции. Технические характеристики котлов. Котлы типа ТВГ. Описание конструкции. Технические характеристики котлов. Жаротрубные водогрейные котлы. Описание конструкции. Осмотр и подготовка котельного агрегата к работе. Пуск котельного агрегата в работу. Контроль и управление работой котельного агрегата. Остановка котельного агрегата. Аварийная остановка котла. Техническое освидетельствование котельного агрегата. Цели и периодичность проведения технического освидетельствования. Наружный и внутренний осмотры. Гидравлическое испытание. Экспертиза промышленной безопасности котельного агрегата. Планово-предупредительный ремонт (ППР). Текущий, капитальный, восстановительный ремонты. Межремонтное обслуживание котла и вспомогательного оборудования. Документальное оформление результатов ремонта.

### Тема 1.5.3. Обслуживание котельного оборудования

Тягодутьевые устройства. Тяга естественная и искусственная. Понятие об аэродинамическом сопротивлении газового и воздушного трактов котельного агрегата. Назначение и устройство дымовых труб. Требования к дымовым трубам. Назначение, принцип действия и устройство дымососа и вентилятора. Назначение и устройство направляющего аппарата, шиберов. Неисправности дымососов и вентиляторов, их предупреждение и устранение. Порядок пуска дымососа и вентилятора. Питательные устройства котлов. Классификация насосов. Явление кавитации. Центробежные насосы. Устройство, основные технические характеристики. Порядок пуска и остановки. Неисправности насосов и их устранение. Поршневые насосы. Устройство, основные технические характеристики. Порядок пуска и остановки. Неисправности насосов и их устранение. Гидроструйные насосы. Элеваторы. Инжекторы. Устройство и принцип действия. Виды коррозии. Методы консервации котлов. Трубопроводы и тепловые сети. Классификация трубопроводов. Требования Правил к трубопроводам. Опоры и подвески трубопроводов. Дренажи. Воздушники. Окраска

трубопроводов в котельной. Системы отопления и горячего водоснабжения. Порядок регулирования системы отопления по температурному графику. Порядок включения в работу трубопроводов. Причины возникновения гидравлических ударов. Теплообменные аппараты. Назначение, область применения и классификация теплообменных аппаратов. Пароводяные, водо-водяные подогреватели. Емкостные, скоростные и пластинчатые подогреватели. Устройство, порядок пуска и остановки.

#### **Тема 1.5.4. Организация безопасной эксплуатации котлов**

Автоматизация работы котлов. Функции, выполняемые автоматикой. Схемы регулирования основных параметров котельного агрегата. Принципиальная схема автоматической системы безопасности котельного агрегата. Первичные приборы (датчики) системы автоматического регулирования работы котлов. Первичные приборы (датчики) автоматической системы безопасности. Запально-защитное устройство. Система автоматического регулирования «Контур». Комплект средств управления. Управление работой котельного агрегата с помощью программно-технического комплекса. Питательные устройства. Подготовка котельного агрегата и вспомогательного оборудования к пуску котла. Пуск парового котла из холодного состояния. Обслуживание котельной установки во время работы. Плановый останов котельного агрегата. Аварийный останов котла. Неполадки и аварии в котельной. Повреждения и ремонт котла. Основы эксплуатации электрооборудования котельной. Организация и проведение ремонта котельного агрегата. Очистка котельного агрегата от внутренних отложений. Консервация и защита котла от стояночной коррозии. Техническое освидетельствование котлов. Порядок приема и сдачи смены дежурным персоналом. Обязанности машиниста котлов, принимающего смену. Обязанности машиниста котлов, сдающего смену. Порядок действий при приеме и сдачи смены во время аварий и инцидентов в котельной.

#### **Тема 1.5.5. Контрольно-измерительные приборы**

Классификация и основные характеристики контрольно-измерительных приборов. Погрешность, класс точности приборов. Цена деления. Приборы для измерения давления. Требования к манометрам. Приборы для измерения температуры. Приборы для измерения расхода жидкостей и газов. Автоматика регулирования парового котла. Автоматика регулирования водогрейного котла. Датчики автоматики регулирования. Регуляторы. Исполнительные механизмы. Регулирующие органы. Автоматика безопасности парового котла. Параметры настройки. Автоматика безопасности водогрейного котла. Параметры настройки. Датчики автоматики безопасности. Приборы для измерения уровня. Автоматические анализаторы состава и качества. Теплотехнические измерения. Измерения температур. Измерение давления и разряжения. Измерение количества и расхода. Тахометры и счётчики оборотов. Блокирующие устройства и АВР. Сигнализация. Теплотехническая защита. Проверка действия защит и блокировок.

#### **Тема 1.5.6. Водоподготовка и водно-химические режимы котельного агрегата**

Характеристика природных вод. Состав воды. Растворимые и нерастворимые примеси в воде. Жидкость 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 нападение, устройство и эксплуатация. Умягчение воды. Понятие о «Н»-катионировании и «Na»-катионировании, их преимущества и недостатки. «Н»-катионитовые и натрий-катионитовые 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. 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. Деаэрация питательной воды. Деаэраторы, их назначение, принцип действия, конструкции и эксплуатация. 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. Способы очистки котлов от накипи. Требования к водному режиму котлов.

## **2. ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

### **Тема 2.1. Инструктаж по правилам безопасности труда, производственной санитарии, пожарной безопасности; ознакомление с производством и рабочим местом**

Инструктаж по безопасности труда, противопожарному режиму, производственной санитарии проводится в объеме инструкций, утвержденных главным инженером для данного рабочего места. Ознакомление с производством, рабочим местом, условиями труда, требованиями безопасности труда, промсанитарии и правилами пожарной безопасности. Ознакомление с предприятием. Ознакомление с опытом работы передовиков и новаторов производства в цехе. Типовая инструкция по безопасности труда. Безопасные приемы работы. Значение механизации и автоматизации производственных процессов в осуществлении технического прогресса и повышении качества выполняемых работ. Ознакомление с рабочим местом машиниста котлов, с квалификационной характеристикой и порядком проведения производственного обучения.

### **Тема 2.2. Обучение операциям надежной и экономичной работы котлов.**

Участие в приеме и сдаче смены. Упражнения по снятию показаний контрольно-измерительных приборов и запись их в журнал регистрации. Проверка исправности манометров. Ведение сменного журнала и журналов учета работы котельной установки. Практическое изучение конструкции газовых горелок, мазутных форсунок, оборудования ГРП (ГРУ), газового оборудования котла, оборудования. Пуск, останов, опробование, опрессовка оборудования мазутного хозяйства. Пуск и остановка работы ГРП (ГРУ), мазутного хозяйства. Практическое изучение конструкции обслуживаемых паровых, водогрейных котлов. Подготовка котла к розжигу. Розжиг котла. Порядок обслуживания котла во время работы. Переключения в тепловых схемах котельных агрегатов. Вывод оборудования в ремонт. Контроль за мазуто- и газопроводами, системой пылеприготовления, гидрозолоудаления. Ликвидация аварийных ситуаций. Выявление и устранение неисправностей в работе оборудования.

### **Тема 2.3. Обучение регулированию заданного режима работы котлов.**

Регулирование работы котла по режимной карте. Продувка водоуказательных приборов. Проверка исправности предохранительных клапанов. Останов котла. Аварийная остановка котла. Практическое изучение устройства дымососов, вентиляторов, насосов. Пуск и остановка, регулирование параметров. Практическое изучение оборудования водоподготовки. Изучение ведения водно-химического режима котлов. Проведение периодической продувки котла. Практическое изучение теплообменников. Регулирование работы теплообменников в зависимости от требуемой нагрузки. Отработка порядка включения в работу паропроводов, трубопроводов горячей воды и тепловых сетей. Контролирование параметров воды в теплосети и поддержание температурного графика. Участие в ремонте котла и вспомогательного оборудования котельной в составе ремонтной бригады. Участие в приемке котельного оборудования после ремонта Организация и проведение оперативных переключений, пусков и

остановов тепломеханического оборудования. Организация технического обслуживания тепломеханического оборудования.

#### **Тема 2.4. Обучение основным слесарным операциям**

Разметка. Нанесение рисок. Построение замкнутых контуров, образованных отрезками прямых линий, окружностей, радиусных и лекальных кривых. Разметка осевых линий, креплений. Разметка контуров деталей с отсчетом размеров от кромки заготовки и от осевых линий. Разметка контуров деталей по шаблонам. Рубка листовой стали по уровню губок тисков, по разметочным рискам. Вырубание крейцмейселем прямолинейных и криволинейных пазов на широкой поверхности чугуновых деталей (плиток) по разметочным рискам. Прорубание канавок. Вырубание на плите из листовой стали заготовок различных очертаний. Обрубание кромок под сварку. Правка полосовой и листовой стали. Правка круглого стального прутка на плите. Правка труб и уголка. Гибка стального листового и профильного сортового проката на ручном прессе с применением простейших приспособлений. Установка, закрепление и разрезание полосовой, квадратной, круглой стали по рискам. Отрезание полос от листа по рискам с поворотом полотна ножовки. Резка металла на механических ножовочных станках. Резка листового и профильного металлопроката при помощи проката. Разрезание труб труборезом. Опиливание открытых и закрытых плоских поверхностей, сопряженных под разными углами. Проверка плоскости по линейке. Проверка углов угольником, шаблоном и простым угольником. Опиливание цилиндрических стержней и фасок на них. Опиливание криволинейных выпуклых и вогнутых поверхностей. Проверка радиусометром и шаблонами. Опиливание деталей различных профилей с применением кондукторных приспособлений. Опиливание и зачистка различных поверхностей с применением механизированных инструментов и приспособлений. Сверление сквозных отверстий по разметке, кондуктору, шаблонам. Сверление глухих отверстий с применением упоров, мерных линейек, лимбов и т.п. Сверление ручными дрелями, механизированными ручными инструментами. Зенкование сквозных цилиндрических отверстий. Зенкование отверстий под головки винтов и заклепок. Развертывание цилиндрических сквозных и глухих отверстий вручную и на станке. Развертывание конических отверстий под штифты. Нарезание наружных правых и левых резьб на болтах, шпильках и трубах. Накатывание наружных резьб вручную. Подготовка отверстия для нарезания резьбы метчиками. Нарезание резьбы в сквозных и глухих отверстиях. Подготовка поверхностей и нарезание резьбы на сопрягаемых Деталях. Нарезание резьбы с применением механизированных инструментов. Клепка. Выбор инструментов, применяемых при склепывании металлических деталей. Выбор величины заклепок. Разметка заклепочных швов. Выбор сверл под заклепку. Сверление и зенкование отверстий под заклепки с потайной головкой. Склепывание листов внахлестку одно- и многорядными швами заклепками с полукруглыми головками. Склепывание двухрядным швом заклепками с потайными головками двух листов стали встык с накладкой. Высверливание и вырубание отверстий с прямолинейными сторонами. Обработка с применением сверлильных машин, фасонных напильников, шлифовальных кругов и др. Проверка формы и размеров контура универсальными инструментами по шаблонам и вкладышам. Припасовка двух деталей с прямолинейными контурами. Шабрение параллельных и перпендикулярных плоских поверхностей и поверхностей, сопряженных под различными углами. Шабрение криволинейных поверхностей. Притирка рабочих поверхностей клапанов и клапанных гнезд, кранов с конической пробкой. Контроль обработанных деталей. Выбор флюсов. Лужение поверхностей спая. Лужение поверхности погружением и растиранием. Подготовка деталей и твердых припоев к пайке. Отделка места соединения и фиксация соединяемых деталей. Пайка мягкими или твердыми припоями, паяльником на горелке или горне, отделка мест пайки.

## **Тема 2.5. Самостоятельное выполнение работ**

Самостоятельное выполнение работ, предусмотренных квалификационной характеристикой по профессии «Машинист котлов», с соблюдением рабочей инструкции и правил промышленной безопасности. Освоение передовых методов работы, производственных навыков по обслуживанию оборудования и ведению ремонтных работ на основе технической документации по установленным нормам выработки рабочих соответствующего разряда. Самостоятельная разработка и осуществление приемов по наиболее эффективному использованию рабочего времени, современных методов организации труда и содержанию рабочего места, предупреждению брака, по экономному расходованию материалов, топлива, электроэнергии и инструмента. Ведение учета выполненных работ и их анализ.

### **Квалификационные (пробные) работы**

В качестве основных критериев оценки выполнения практического задания выступают:

- достижение цели, выполнение задач практического задания
- следование методическим указаниям по выполнению задания
- полнота выполнения задания
- самостоятельность выполнения задания
- системность и логичность выполнения задания
- способность использовать изученный теоретический материал
- применение профессиональной терминологии
- соблюдение требований безопасности

#### Шкалы оценок:

Оценка «отлично» – задание выполнено самостоятельно, в соответствии с поставленной целью, задачами и методическими указаниями, в полном объеме; выполненная работа характеризуется четкостью, системностью и логичностью выполнения задания; свободное применение изученного теоретического материала, свободное использование профессиональной терминологии.

Оценка «хорошо» – задание выполнено самостоятельно, в соответствии с поставленной целью, задачами и методическими указаниями, в полном объеме; в работе имеются незначительные ошибки, несущественные отклонение от технологии, последовательности выполнения задания частичная опора на изученный теоретический материал, непосредственно связанный с темой задания, использование профессиональной терминологии ограничено.

Оценка «неудовлетворительно» – задание выполнено частично/в минимальном объеме, допущены серьезные ошибки при выполнении задания; не соблюдение требований безопасности; незнание теоретического материала, применение профессиональных терминов отсутствует, оперирование житейской терминологией; задание не выполнено/отказ от выполнения задания.

### **Организационно-педагогические условия**

Реализация Программы обеспечивается научно-педагогическими кадрами организации, осуществляющей образовательную деятельность. При реализации данной образовательной Программы могут привлекаться действующие работники высших учебных заведений технической направленности, специалисты экспертных и научных организаций, работники аттестованных центров по промышленной безопасности, специалисты, занимающиеся преподавательской деятельностью в сфере по профилю Программы.

### Учебно-методическое обеспечение Программы

1. Конституция Российской Федерации от 12.12. 1993
2. Трудовой кодекс РФ № 197 от 30.12.2001
3. Федеральный закон "О промышленной безопасности опасных производственных объектов"- от 21.07.97 № 116-ФЗ.
4. Федеральный закон "Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний".
5. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» № 7-ФЗ от 10.01.2002.
6. Приказ от 15.12.2020г. Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением"
7. Приказ Ростехнадзора от 15.12.2020 № 531 "Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления".
8. Лахтин Ю.М., Леонтьев В.П. Материаловедение. М. Машиностроение, 1980
9. Вышнепольский И.С. Техническое черчение. М. Высшая школа,1981
10. Китаев В.Е. Электротехника с основами промышленной электроники. М. Высшая школа, 1980
11. Ганевский Г.М., Гольдин И.И. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении. -М.: Высшая школа, 1987.
12. Макиенко Н.И. Практические работы по слесарному делу. - М.: Высшая школа, 1987.
13. Баранов П.А. Предупреждение аварий паровых котлов. М., 1991
14. Борщев Л.Я. Устройство и эксплуатация отопительных котельных малой мощности. М., 1982
15. Бузников Е.Л. Комбинированная выработка пара и горячей воды. М., 1982
16. Бузников Е.Д. Производственные и отопительные котельные. И., 1985
17. Варваркин В.К. и др. Наладка котельных установок. М., 1987
18. Галкин В.И., Куриков В.Е. Эксплуатация и ремонт котельных установок. М., 1983
19. Деев Л.В. Котельные установки и их обслуживание. М., 1988
20. Мухин В.С. Приборы теплотехнического контроля и средств автоматики тепловых процессов. М.,1988
21. Соколов Б.А. Котельные установки и их эксплуатация. М., 2005
22. Фельдман М.А. Газовое топливо и газовое оборудование.
23. Пособие для машинистов и операторов котельной. Жуковский В.В. Пособие для машинистов и операторов котельной. -СПб.: ЦОТПБСП2003г.
24. Котельные установки и их эксплуатация. Соколов Б.А. Котельные установки и их эксплуатация: учебник для проф. образования/ - 2-е издание, исп.-М.:Издательский центр
25. "Академия", 2007.
26. Эксплуатация котлов. Тарасюк В.М. Эксплуатация котлов. Практическое пособие для оператора котельной/ под ред. Б.А. Соколова. -М.:ЭНАС, 2008.:ил.- (Книжная полка специалиста).
27. Котельные установки и их эксплуатация : учебник для нач. проф. образования / Б. А. Соколов. — 2-е изд., испр. — М .: Издательский центр «Академия», 2007. — 432 с. ISBN 978-5-7695-3812-4.
28. Жуковский В.В. Пособие для машинистов и операторов котельной. - СПб.: ЦОТПБСП, 2003. - 108 с. ISBN5-326-00077-6

## Материально-технические условия реализации программы

Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Учебный класс	Лекции Практические занятия	Мультимедийное оборудование, компьютеры.
Компьютерный класс	Самоподготовка, промежуточный и итоговый контроль	Обучающе - контролирующая система «ОЛИМПОКС», дает возможность проведения обучения и проверки знаний, проведения тестирования и анализ результатов и др.
Кабинет для проведения видеоконференцсвязи (ВКС)	Лекции (ВКС)	Высокоскоростной канал связи с резервированием, ноутбук, видеокамера, микрофон
Компьютерный класс	Лекции (самоподготовка), промежуточный и итоговый контроль	Программное обеспечение «Среда дистанционного обучения Русский Moodle 3KL Норм 3.5.3а», возможность проведения обучения и проверки знаний, проведения тестирования и анализ результатов и др. Интеграция данных об обученности персонала в существующую базу данных Заказчика
Компьютерный класс, мобильный учебно-аттестационный класс	Входной, промежуточный и итоговый контроль	Программное обеспечение «АМК Система», возможность проведения обучения и проверки знаний, проведения тестирования и анализ результатов и др.

### Порядок проведения оценки знаний

Квалификационный экзамена слушателям предлагается пройти в форме итогового тестирования. Количество предлагаемых слушателю вопросов составляет 20 вопросов, время тестирования составляет 20 минут, количество попыток – не более 5 раз.

В вопросах с множественным выбором (тестовые вопросы с множественным выбором ответа предполагают выбор нескольких правильных ответов из ряда предложенных) верным будет считаться ответ, если указаны все правильные ответы.

По завершению тестирования слушателю представляется результат тестирования в виде баллов и оценки, количества правильно и неправильно отвеченных вопросов. Для объективной проверки знаний были установлены единые критерии для всех проходящих тестирование:

95%-100% правильных ответов, оценка «отлично»

80%-95% правильных ответов, оценка «хорошо»

Итоговая аттестация считается успешно пройденной, если слушатель получил 18 и более баллов, правильно ответил на 18 и более вопросов.

## Приложение №1 Контрольно-измерительные материалы

### Вопросы для тестирования по профессии «Машинист котлов»

- 1. Можно ли продувать котел одновременно с двух точек?**
  - а. Можно
  - б. Нельзя
  - в. Можно при малом проходе воды
  
- 2. Сколько легкоплавких пробок устанавливается на паровом котле?**
  - а. одна
  - б. две
  - в. три
  
- 3. Сколько взрывных клапанов устанавливается на паровом котле?**
  - а. один
  - б. два
  - в. три
  
- 4. Для чего вода пропускается через экономайзер?**
  - а. Для очистки
  - б. Для подогрева
  - в. Для удаления нерастворимых солей
  
- 5. Можно ли заменить лопнувшее стекло на работающем котле?**
  - а. Можно
  - б. Нельзя
  - в. Остановить котел
  
- 6. Сколько опускных труб на паровом котле ДКВР - 6,5-13?**
  - а. Одна
  - б. Две
  - в. Три
  
- 7. Как определяется нерабочее водоуказательное стекло?**
  - а. Вода в стекле колеблется
  - б. Вода в стекле неподвижна
  - в. Вода в стекле неподвижна но уровень повышается
  
- 8. Действия по приему смены?**
  - а. Произвести внешний осмотр котла
  - б. Спросить сменяемого машиниста о работе котла в его смену
  - в. Проверить запись в вахтенном журнале
  
- 9. Можно ли подпитывать котел минуя экономайзер?**
  - а. Нельзя
  - б. Можно
  - в. В случаях, когда появилась неисправность экономайзера
  
- 10. Как определить работает ли предохранительный клапан?**
  - а. По внешнему виду

- б. Поднятием груза вверх
- в. Поднятием на груз сверху

**11. Что обозначает первая цифра на котле ДКВР-6,5-13?**

- а. Максимально допустимое давление
- б. Производительность пара тонн в час
- в. Расход воды тонн в час

**12. В каких топках сжигается газовое топливо?**

- а. В слоевых
- б. В камерных
- в. В вихревых

**13. Какие экономайзеры могут быть кипящего типа?**

- а. Чугунные
- б. Стальные
- в. Керамические

**14. До какого давления разрешается эксплуатировать паровой котел?**

- а. До 13 кг/см<sup>2</sup>
- б. До 10 кг/см<sup>2</sup>
- в. До указателя на манометре

**15. Сколько опускных труб на паровом котле ДКВР 6,5-13?**

- а. Одна
- б. Две
- в. Три

**16. Сколько предохранительных клапанов на паровом котле ?**

- а. Один
- б. Два
- в. Три

**17. В какие сроки производится гидравлическое испытание котла?**

- а. Один раз в два года
- б. Один раз в четыре года
- в. Один раз в восемь лет

**18. Как подогревается мазут в емкости для хранения?**

- а. Дровами
- б. Паром проходящим по регистрам
- в. Напрямую паром

**19. Как движется вода в экономайзере?**

- а. Сверху вниз
- б. Снизу вверх
- в. Поперек

**20. Что делается в первую очередь при остановке котла?**

- а. Останавливается питательный насос

- б. Выключается вентилятор и дымосос
- в. Перекрывается подача топлива

**21. Сколько видов топлива используется в котельной?**

- а. Один
- б. Два
- в. Три

**22. Как убедиться, что продувочная линия не работает?**

- а. Рукой за вентилями
- б. Рукой перед вентилями
- в. По шуму на слух

**23. В чем отличие водяного вентиля от парового?**

- а. Паровой вентиль больше по размеру
- б. В паровом вентиле вместо резиновой прокладки стоит паранитовая
- в. Пропускной проход в паровом вентиле меньше чем в водяном

**24. Какое топливо сжигается на подвижных колесниковых решетках?**

- а. Жидкое
- б. Твердое
- в. Газообразное

**25. Сколько предохранительных клапанов устанавливается на экономайзере?**

- а. Один
- б. Два
- в. Три

**26. Для чего служит сифонная трубка?**

- а. Для точного показания манометра
- б. Для образования конденсата
- в. Для проверки поступления пара

**27. В чем различие дымососа от вентилятора?**

- а. Различия нет
- б. Обороты дымососа меньше чем вентилятора
- в. Лопасти дымососа сделаны более жаростойкими

**28. Какое движение горючих газов в экономайзере?**

- а. Сверху вниз
- б. Снизу вверх
- в. Боковое

**29. В течение какого времени производится продувка?**

- а. 1-2 минуты
- б. 40 секунд
- в. 10-15 секунд

**30. Где устанавливаются легкоплавкие пробки?**

- а. На нижнем барабане

- б. На коллекторе
- в. На верхнем барабане

**31. В каких топках сжигается твердое топливо?**

- а. В слоевых
- б. В камерных
- в. В вихревых

**32. Что делать если не работает одна продувочная линия?**

- а. Прочистить линию
- б. Остановить котел
- в. Продолжать работать и доложить начальнику котельной

**33. Сколько продувочных вентилях на каждой продувочной линии?**

- а. Один
- б. Два
- в. Три

**34. Для чего служит П-образный и лирообразный компенсаторы?**

- а. Для лучшей изоляции
- б. Для предотвращения паропроводов от разрыва
- в. Для сбора конденсатора

**35. В каких топках сжигают пылевидное топливо?**

- а. В слоевых
- б. В камерных
- в. В вихревых

**36. Сколько имеется кранов на водоуказательном стекле?**

- а. Один
- б. Два
- в. Три

**37. Ваши действия при снижении уровня воды в водоуказательных стеклах, несмотря на энергичное подкачивание ее в котел?**

- а. Включить второй насос подпитки
- б. Найти неисправность и устранить
- в. Произвести аварийную установку

**38. Какие способы применяют для сжигания твердого топлива?**

- а. Факельный
- б. Слойовой
- в. Вихревой

**39. Где установлены предохранительные клапаны на экономайзере?**

- а. На верху экономайзера
- б. Снизу экономайзера
- в. На входе и выходе воды

**40. Сколько положений имеет 3-х ходовой кран?**

- а. Три
- б. Пять
- в. Семь

**41. В каких топках сжигается жидкое топливо?**

- а. В слоевых
- б. В камерных
- в. В вихревых

**42. Где устанавливаются пароперегреватели?**

- а. В экономайзере
- б. В кипятельном пучке
- в. В топке

**43. Какое освещение должно быть при ремонте внутри котла или газоходах?**

- а. 220 В
- б. 60 В
- в. 12 В

**44. Сколько барабанов имеется на паровом котле ДКВР 6,5?**

- 1. Один
- 2. Два
- 3. Три

**45. Как производится продувка водоуказательного стекла ?**

- а. Паром
- б. Воздухом
- в. Водой и паром

**46. Куда попадает вода в котел при подпитке?**

- а. В верхний барабан
- б. В нижний барабан
- в. В коллектор

**47. Паровой котёл должен быть остановлен и отключен действием защит или персоналом в случае**

- а. Прекращении действия одного из двух указателей уровня воды прямого действия
- б. Снижения расхода воды через котёл
- в. Обнаружении неисправности предохранительного клапана

**48. Продувочный трубопровод должен отводить воду из котла в ёмкость**

- а. Работавшую без давления
- б. Работавшую под давлением
- в. Не имеет значения

**49. Какой метод используется при определении общей щёлочности котловой воды**

- а. Нейтрализации
- б. Окисления
- в. Ионобмена

**50 . На всех трубопроводах котлов, экономайзеров присоединение арматуры должно выполняться**

- а. Сваркой встык или с помощью фланцев
- б. На резьбе
- в. Требования Правилами не устанавливаются

**Приложение №2 Календарный учебный график**  
Календарный учебный график обучения 256 академических часов.

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Учебные дни обучения																																
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
1.	Введение	1	■																																
2.	Основы экономических знаний	1	■																																
3.	Основы охраны труда и промышленной безопасности	22	■	■	■																														
4.	Черчение	4				■																													
5.	Электротехника и электроника	4				■																													
6.	Техническая механика	4					■																												
7.	Материаловедение	4					■																												
8.	Основы теплотехники	2						■																											
9.	Основы гидравлики	2						■																											
10.	Основы слесарного дела	4						■																											
11.	СПЕЦИАЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ	72							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
12.	ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА	120																																	
13.	Консультация	8																																	■
14.	Квалификационный экзамен	8																																	■