|  |  |
| --- | --- |
|  | **Автономная некоммерческая организация**  **дополнительного профессионального образования**  **«Учебный центр «НОВЫЙ УРОВЕНЬ»** |

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор

АНО ДПО «Учебный центр

«НОВЫЙ УРОВЕНЬ»

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.В. Сергеева

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_2022 г.

**ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА**

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ**

**ПРОГРАММА**

профессиональной подготовки/переподготовки по профессии рабочего

**«Оператор котельной 2-4 разряда»**

**(Код 15643)**

г. Туапсе

2022 г.

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Основная программа профессиональной подготовки/переподготовки по профессии рабочего **«Оператор котельной 2-4 разряда» (Код 15643)** (далее – Программа) и требования к результатам освоения Программы разработаны на основании требований законодательных и нормативных актов:

* Федеральный закон РФ от 29.12.2012 №273 «Об образовании в Российской Федерации»;
* Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 26 августа 2020 г. N 438 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения»
* профессиональный стандарт «Работник по эксплуатации оборудования, работающего под избыточным давлением, котлов и трубопроводов пара» (утв. приказом Минтруда и соцзащиты РФ от 24.12.2015 г. № 1129н)
* установленные квалификационные требования Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих (ЕТКС), выпуск №1 «Профессии рабочих, общие для всех отраслей народного хозяйства"

**Цель освоения программы** - приобретение профессиональных компетенций, знаний, умений и навыков при эксплуатации и обслуживании оборудования, работающего под избыточным давлением.

**Требования к уровню подготовки поступающего на обучение по Программе**

К обучению могут быть допущены лица в возрасте не моложе 18 лет, на базе

среднего общего образования без медицинских противопоказаний.

**Форма обучения** – очная, очно-заочная.

**Срок освоения программы** 120 часов:

- теоретическое обучение (обязательная аудиторная нагрузка обучающегося) – 76 часов, включая промежуточную аттестацию, разработанную и структурированную с учетом квалификационных требований по разрядам;

- отработка практических навыков - 40 часов;

- итоговая аттестация - 4 часов в форме квалификационного экзамена, включая консультацию, проводится по оценочным материалам, разработанным и структурированным с учетом квалификационных требований по разрядам.

По результатам итоговой аттестации присваивается квалификация по профессии «Оператор котельной» и выдается свидетельство о профессии рабочих, установленного образца.

**Результатом** освоения программы профессиональной подготовки является присвоение квалификации по профессии «Оператор котельной».

**Выдаваемый документ**:

свидетельство о профессии рабочего, должности служащего.

.

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Результаты освоения программы определяются приобретаемыми обучающимися знаниями и умениями, предусмотренными квалификационной характеристикой данной профессии.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Разряд** | **Знания** | **Умения** |
| 2 | * принцип работы обслуживаемых котлов; * состав теплоизоляционных масс и основные способы теплоизоляции котлов и паротрубопроводов; * правила обращения с газом и оборудованием, находящимся под напряжением; * назначение и условия применения простых и средней сложности контрольно-измерительных приборов; * устройство и режимы работы оборудования теплосетевых бойлерных установок или станций мятого пара. | * обслуживать водогрейные и паровые котлы с суммарной теплопроизводительностью до 12,6 ГДж/ч (до 3 Гкал/ч) или обслуживать в котельной отдельных водогрейных или паровых котлов с теплопроизводительностью котла до 21 ГДж/ч (до 5 Гкал/ч), работающих на жидком и газообразном топливе или электронагреве; * осуществлять растопку, пуск и остановку котлов и питание их водой; * регулировать горение топлива; * наблюдать по контрольно-измерительным приборам за уровнем воды в котле, давлением пара и температурой воды, подаваемой в отопительную систему; * обслуживать теплосетевые бойлерные установки или станции мятого пара, расположенные в зоне обслуживания основных агрегатов с суммарной тепловой нагрузкой до 42 ГДж/ч (до 10 Гкал/ч); * осуществлять пуск и остановку насосов, двигателей, вентиляторов и других вспомогательных механизмов; * производить чистку арматуры и приборов котла; * участвовать в ремонте обслуживаемого оборудования. |
| 3 | * устройство обслуживаемых котлов; * устройство и принцип работы центробежных и поршневых насосов, электродвигателей и паровых двигателей; * схемы тепло-, паро- и водопроводов котельной установки и наружных теплосетей; * порядок учета результатов работы оборудования и отпускаемой потребителям теплоты; | * обслуживать водогрейные и паровые котлы с суммарной теплопроизводительностью свыше 12,6 до 42 ГДж/ч (свыше 3 до 10 Гкал/ч) или обслуживать в котельной отдельных водогрейные или паровые котлы с теплопроизводительностью котла свыше 21 до 84 ГДж/ч (свыше 5 до 20 Гкал/ч), работающие на жидком и газообразном топливе или электронагреве; * обслуживать теплосетевых бойлерные установки или станции мятого пара, расположенные в зоне обслуживания основных агрегатов, с |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Разряд** | **Знания** | **Умения** |
|  | - устройство простых и средней сложности контрольно-измерительных приборов. | суммарной тепловой нагрузкой свыше 42 до 84 ГДж/ч (свыше 10 до 20 Гкал/ч).   * производить пуск, остановку, регулирование и наблюдение за работой экономайзеров, воздухоподогревателей, пароперегревателей и питательных насосов; * обеспечивать бесперебойную работу оборудования котельной; * осуществлять пуск, остановку и переключение обслуживаемых агрегатов в схемах теплопроводов; * производить учет теплоты, отпускаемой потребителям; * принимать участие в ремонте обслуживаемого оборудования. |
| 4 | * устройство и правила обслуживания однотипных котлов, а также различных вспомогательных механизмов и арматуры котлов; основные сведения по теплотехнике; * различные свойства топлива и влияние качества топлива на процесс горения и теплопроизводительность котлоагрегатов; * технические условия на качество воды и способы ее очистки; * причины возникновения неисправностей в работе котельной установки и меры их предупреждения; * устройство, назначение и условия применения сложных контрольно-измерительных приборов. | * обслуживать водогрейные и паровые котлы с суммарной теплопроизводительностью свыше 42 до 84 ГДж/ч (свыше 10 до 20 Гкал/ч) или обслуживать в котельной отдельные водогрейные или паровые котлы с теплопроизводительностью котла свыше 84 до 273 ГДж/ч (свыше 20 до 65 Гкал/ч), работающие на жидком и газообразном топливе или электронагреве. * обслуживать теплосетевые бойлерные установки или станции мятого пара, расположенные в зоне обслуживания основных агрегатов, с суммарной тепловой нагрузкой свыше 84 ГДж/ч (свыше 20 Гкал/ч); * осуществлять наблюдение по контрольно-измерительным приборам за уровнем воды в котлах, давлением и температурой пара, воды и отходящих газов; * проводить регулирование работы (нагрузки) котлов в соответствии с графиком потребления пара; * предупреждать и устранять неисправности в работе оборудования. |

6

# 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

# 3.1. Учебный план

**основной программы профессиональной подготовки/переподготовки по профессии рабочих**

# «Оператор котельной»

|  |  |
| --- | --- |
| Категория  обучающихся | Лица старше 18 лета, имеющие основное общее образование |
| Срок освоения  программы | 120 часов |
| Форма обучения | Очная, очно-заочная |
| Наименование  профессии | Оператор котельной |
| Квалификация  Код профессии | 2-4 разряд  15643 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование предметов, тем** | | **Количество часов** | | | **Форма контроля** |
| всего | аудиторных | самост.и практич. |  |
| **I. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ** | | | **76** | **34** | **42** | зачет |
| ***Модуль 1. Общетехнический предмет*** | | | **12** | 6 | 6 |
| 1.1. | | Сведения по материаловедению | 4 | 2 | 2 |
| 1.2. | | Основы электротехники | 4 | 2 | 2 |
| 1.3. | | Основы теплотехники и физики | 4 | 2 | 2 |
| ***Модуль 2. Специальные предметы*** | | | **64** | 28 | 36 |
| 2.1. | Требования промышленной безопасности и охраны труда | | 14 | 6 | 8 |
| 2.2. | Устройство котлов | | 26 | 12 | 14 |
| 2.3. | Эксплуатация котельных установок | | 24 | 10 | 14 |
| **II.** | **ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА** | | **40** | **2** | **38** | дневник  практической подготовки |
| **III.** | **ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ** | | 4 | 4 |  | квалификационный  экзамен |
|  | **ИТОГО:** | | **120** | **40** | **80** |  |

**3.2. Календарный учебный график**

**теоретических и практических занятий**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Вид занятий** | **Срок обучения** | | | |
| 1 неделя | 2 неделя | З неделя |
| 1 | Теоретическое аудиторное обучение  34ч. | 20 | 14 | - |
| 2 | Самостоятельная работа:  42 ч. | 20 | 22 | - |
| 3 | Практическая подготовка  40 ч. | - | 4 | 36 |
| 4 | Аттестация:  4 ч. | - | - | 4 |
|  | Всего: 120 ч. | 40 | 40 | 40 |

**3.3. КАЛЕНДАРНО- ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

# основной программы профессиональной подготовки/переподготовки по профессии рабочих

**«Оператор котельной»**

| **№ п/п** | **Предметы, темы** | **Виды учебных занятий** | **Всего часов** | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1 неделя** | **2 неделя** | **3 неделя** |
| **I.** | **ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ** | |  |  |  |
| **1.** | **Общетехнический предмет** |  | **12 (6/6)** |  |  |
| 1.1. | Сведения по материаловедению | Лекционные/самостоятельные занятия | 2/2 |  |  |
| 1.2. | Основы электротехники | Лекционные/самостоятельные занятия | 2/2 |  |  |
| 1.3. | Основы теплотехники и физики | Лекционные/самостоятельные занятия | 2/2 |  |  |
| **2.** | **Специальные предметы** |  |  |  |  |
| **2.1.** | **Требования промышленной безопасности и охраны труда** |  | **14 (6/8)** |  |  |
| 2.1.1. | Основные требования в области  промышленной безопасности и охраны труда | Лекционные/самостоятельные занятия | 1,5/2 |  |  |
| 2.1.2. | Электробезопасность | Лекционные/самостоятельные занятия | 1,5/2 |  |  |
| 2.1.3. | Пожарная безопасность | Лекционные/самостоятельные занятия | 1,5/2 |  |  |
| 2.1.4. | Первая помощь пострадавшим при  несчастном случае | Лекционные/самостоятельные занятия | 1,5/2 |  |  |
| **2.2.** | **Устройство котлов** |  | **26 (12/14)** |  |  |
| 2.2.1. | Устройство котлов, работающих под  избыточным давлением | Лекционные/самостоятельные занятия | 3/4 |  |  |
| 2.2.2. | Контрольно-измерительные приборы и автоматика. Приборы и устройства Безопасности | Лекционные/самостоятельные занятия | 3/4 |  |  |
| 2.2.3. | Требования к конструкционным материалам и полуфабрикатам котельных установок | лекционные /самостоятельные |  | 3/3 |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2.4. | Вспомогательное оборудование | лекционные /самостоятельные | | |  | 3/3 |  |
| **2.3** | **Эксплуатация котельных установок** |  | | |  | **24 (10/14)** |  |
| 2.3.1. | Жидкое и газообразное топливо.  Подготовка топлива к сгоранию | лекционные /самостоятельные | | |  | 2/3 |  |
| 2.3.2. | Водоподготовка и водно-химический режим в котельной | лекционные /самостоятельные | | |  | 2/3 |  |
| 2.3.3. | Эксплуатация и ремонт котельных установок | лекционные /самостоятельные | | |  | 3/4 |  |
| 2.3.4. | Основные причины аварий в котельных,  способы их устранения. Аварийная остановка котла | лекционные /самостоятельные | | |  | 2/4 |  |
|  | Промежуточная аттестация | Зачет | | |  | 1 |  |
| **II.** | **ОТРАБОТКА ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ** | | | |  |  |  |
| 1.1. | Вводное занятие. Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности. Экскурсия на объект | Практические  занятия | разряд | 2 |  | 2 |  |
| 3 |  | 2 |  |
| 4 |  | 2 |  |
| 1.2. | Ознакомление с котельным и вспомогательным оборудованием | Практические  занятия | разряд | 2 |  | 2 |  |
| 3 |  | 2 |  |
| 4 |  | 2 |  |
| 1.3. | Обслуживание паровых и водогрейных котлов и вспомогательного оборудования котельной | Практические  занятия | разряд | 2 |  | 2 | 6 |
| 3 |  | 2 | 6 |
| 4 |  | 2 | 6 |
| 1.4. | Обслуживание контрольно- измерительных приборов, автоматики безопасности и аварийной сигнализации | Практические  занятия | разряд | 2 |  |  | 4 |
| 3 |  |  | 4 |
| 4 |  |  | 4 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1.5. | Обслуживание топок котлов, обдувочных устройств котлов и экономайзеров | Практические  занятия | разряд | 2 |  |  | 4 |
| 3 |  |  | 4 |
| 4 |  |  | 4 |
| 1.6. | Обслуживание оборудования водоподготовки и теплосетевой бойлерной установки | Практические  занятия | разряд | 2 |  |  | 8 |
| 3 |  |  | 8 |
| 4 |  |  | 8 |
| 1.7. | Ремонт оборудования котельной | Практические  занятия | разряд | 2 |  |  | 8 |
| 3 |  |  | 8 |
| 4 |  |  | 8 |
| 1.8. | Самостоятельное выполнение работ в качестве оператора котельной | Практические  занятия | разряд | 2 |  |  | 4 |
| 3 |  |  | 4 |
| 4 |  |  | 4 |
| **III.** | **ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ** | квалификационный  экзамен | | |  |  | **4** |
|  | **ИТОГО:** | | | | **40** | **40** | **40** |

# Рабочая программа общетехнического предмета

**Тема 1. Сведения по материаловедению**

Металлы, применяемые в котельной технике, их основные физические свойства.

Коррозия металлов, ее причины и методы борьбы с ней.

Сталь. Производство, свойства, сорта, классификация, маркировка. Углеродистые и легированные стали. Влияние легирующих элементов на качество стали. Стали с особыми свойствами. Маркировка стали в соответствии с государственными стандартами.

Чугун. Способы получения, виды, свойства и область применения. Флюсы и их влияние на качество чугуна. Марки чугуна.

Цветные металлы и их сплавы, основные свойства и применение 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 формовочных изделий из этих материалов.

Смазывающие материалы, их классификация. Способы, область применения и сроки замены различных масел, смазок. Понятие о регенерации масел.

Проводники и электроизоляторы, их свойства и область применения. Назначение прокладочных и теплоизоляционных материалов. Требования к прокладочным и теплоизоляционным материалам.

Смазочные и обтирочные материалы, их виды и свойства. Требования к смазочным материалам. Моющие материалы. Способы хранения масел и смазок. Охлаждающие вещества и требования, предъявляемые к ним.

## Тема 2. Основы электротехники

Электрическая цепь. Элементы электрической цепи. Цепи постоянного тока, расчет. Уравнение баланса мощностей. Цепи переменного тока. Активная, реактивная и полная мощность в цепи переменного тока.

Электрические устройства. Назначение и классификация электронных приборов и устройств. Виды и методы электрических измерений. Трансформаторы. Машины постоянного и переменного тока, устройство, принцип действия.

Производство, распределение и использование электроэнергии. Электростанции, виды, технико-экономические характеристики. Электрическое освещение, виды электроосветительных приборов, классификация, устройство, принцип действия.

## Тема 3. Основы теплотехники и физики

Понятие о физическом теле. Общие свойства твердых, жидких и газообразных тел. Понятие о рабочем теле и теплосиловой установке. Основные физические величины: давление (разрежение), температура, удельный объем; единицы их измерения. Закон сохранения энергии. Работа. Мощность, Коэффициент полезного действия. Единица измерения в системе СИ.

Кипение и испарение воды. Зависимость температуры кипения от давления. Изменение объема и удельного веса в процессе парообразования. Понятие о скрытой теплоте парообразования и зависимость ее от давления. Насыщенный и перегретый пар. Теплосодержание (энтальпия) воды и пара.

Теплота. Единица измерения теплоты.

Естественная циркуляция воды в котле, движущая сила естественной циркуляции, кратность 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.

# Рабочая программа учебного предмета

**«Требования промышленной безопасности и охраны труда»**

## Тема 1. Основные требования в области промышленной безопасности и охраны

Основные положения Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». Организация надзора и контроля за соблюдением требований промышленной безопасности.

Государственные органы надзора за соблюдением трудового законодательства и требований промышленной безопасности.

Инструктаж по безопасности на рабочем месте оператора котельной. Первичный, периодический и внеплановый инструктаж.

Основные причины несчастных случаев и аварий на рабочем месте оператора котельной.

Изучение плана локализаций аварий. Действия оператора в аварийных ситуациях.

Трудовой кодекс РФ. Государственные органы надзора за соблюдением требований охраны труда.

Обязанности работодателя по обеспечению безопасных условий труда. Основные мероприятия по улучшению условий труда (технические, организационные, санитарно- гигиенические, лечебно-профилактические). Спецодежда и спецобувь, нормы выдачи. Санитарно-бытовые помещения, их назначение и содержание. Санитарно-техническое и медицинское обслуживание работников предприятия. Порядок обучения, профессиональной подготовки, повышения квалификации рабочих в организациях.

Ответственность работника за соблюдение требований охраны труда.

## Тема 2. Электробезопасность

Электробезопасность. Действие электрического тока на организм человека. Классификация оборудования и видов работ по степени опасности поражения электрическим током.

Требования безопасности к подключению и эксплуатации ручных электрических машин и электроинструментов.

Средства защиты от поражения электрическим током: индивидуальные средства защиты и предохранительные приспособления; защитное заземление; зануление; защитное отключение; изоляция токоведущих частей; оградительные устройства; предупредительная сигнализация, блокировка, знаки безопасности. Молниезащита.

## Тема 3. Пожарная безопасность

Правила пожарной безопасности. Пожарные нормы. Тушение пожаров.

Основные причины возникновения пожара. Правила, инструкция и мероприятия по предупреждению пожаров. Правила пользования средствами пожаротушения (огнетушителями, ящиками с песком, пожарными кранами).

Противопожарные щиты и их оснащение. Доступ к средствам пожаротушения и возможность их быстрого применения.

## Тема 4. Первая помощь пострадавшим при несчастном случае

Последовательность оказания первой помощи. Индивидуальный пакет и аптечка первой помощи. Освобождение пострадавшего от действия электрического тока. Способы оживления организма при клинической смерти. Первая помощь при ранении. Первая помощь при ожогах. Первая помощь при обморожении. Первая помощь при переломах, вывихах и растяжении связок. Первая помощь при обмороке, тепловом и солнечном ударе, отравлении. Переноска и перевозка пострадавшего.

# Рабочая программа учебного предмета «Устройство котлов»

## Тема 1. Устройство котлов, работающих под избыточным давлением

Определения: паровой и водогрейный котлы, котельная установка. 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 Е- 1/9, ДКВР-6,5-13, ДЕ-6,5/14, 225С и др.

Топки котлов, их устройство и обслуживание. Топки для сжигания жидкого топлива.

Конструкции мазутных форсунок: механические и с распыляющей средой (воздушной, паровой). Комбинированные паромеханические форсунки.

Топки для сжигания газа. Классификация горелочных устройств по способу перемешивания компонентов горения, подачи воздуха, регулированию характера вращения потока, по давлению газа. Взрывные клапаны, их назначение, конструкция, расположение.

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 мазуте. Принцип действия, конструкция, расположение и обслуживание обдувочных аппаратов. Требования заводов-изготовителей котлов к использованию обдувочных устройств.

Пароперегреватели паровых котлов, их назначение, устройство, расположение и обслуживание.

Водогрейные котлы теплопроизводительностью до 5 Гкал/ч (на примере КВ-Г-4,65- 150). Устройство, особенности конструкции, параметры. Циркуляция воды в котле. Путь дымовых газов. Предохранительные устройства. Арматура.

Принципиальные требования к конструкциям и помещениям для стационарных паровых котлов. Материалы. Внутренний осмотр и гидравлические испытания. Арматура и контрольно-измерительные приборы. Требования к установленным манометрам. Приборы для измерения уровня. Предохранительные клапаны. Требования к ним. Регулирование предохранительных клапанов. Сроки проверки клапанов.

Требования к запорной и регулирующей арматуре котлов и трубопроводов.

Требования к питательным насосам.

Содержание и обслуживание котлов. Техническое освидетельствование. Проверка приборов безопасности, измерительных приборов, арматуры и питательных насосов.

Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности ОПО, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением». Область применения ФНП. Основные определения. Ответственность за невыполнение Правил.

**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 питательной линии. Продувочная и спускная арматура. Арматура паропроводов и редукционных установок.

Трубопроводы в котельной. Классификация трубопроводов в 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 система 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 оператора (при нахождении ее перед фронтом котлов).

Требования ФНП к трубопроводам в пределах котлов и трубопроводам котельной.

## Тема 2. Контрольно-измерительные приборы и автоматика. Приборы и устройства безопасности

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. Требование ФНП к ним.

Манометры, их поверка. Периодическая проверка исправности манометров на месте их установки. Ртутные термометры, термометры сопротивления, термопары. 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 и т.д. Датчики и исполнительные механизмы системы автоматического регулирования, их расположение.

Назначение автоматики безопасности и аварийной сигнализации в котельной. Автоматика безопасности паровых котлов, работающих на жидком и газообразном топливе. Автоматика безопасности водогрейных котлов, работающих на жидком и газообразном топливе. Датчики и исполнительные механизмы этой автоматики.

Аварийная сигнализация при работе на жидком и газообразном топливе, ее назначение и действие. Датчики, световые табло и исполнительные механизмы этой сигнализации

Обслуживание и проверка исправности автоматики безопасности и аварийной сигнализации (ответственные, сроки, технология проверки и фиксирования ее результатов). Требование ФНП к автоматике безопасности и аварийной сигнализации.

Приборы и устройства безопасности.

## Тема 3. Требования к конструкционным материалам и полуфабрикатам котельных установок

Материалы и полуфабрикаты, применяемые при изготовлении, монтаже и ремонте котлов и их деталей.

Требования к сталям, применяемым в котельных установках, теплоизоляционным и отделочным материалам.

## Тема 4. Вспомогательное оборудование

Назначение, принцип действия, основные технические характеристики и устройство дымососов и дутьевых вентиляторов. Назначение и устройство направляющего аппарата. Регулирование работы дымососов и вентиляторов. Смазывание подшипников. Охлаждение масла в дымососах. Неисправности дымососов и вентиляторов, их предупреждение и устранение. Порядок пуска дымососа и вентилятора.

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

Классификация насосов. Центробежные и поршневые насосы, их принцип действия, назначение, устройство, основные технические характеристики, обслуживание. Требования к производительности и напору питательных насосов. Зависимость напора и производительности центробежных насосов от проходного сечения и числа оборотов рабочего колеса. Регулирование напора и производительности насосов. Назначение разгрузочной линии межступенчатых центробежных питательных насосов. Плунжерные насосы. Неисправности насосов, их предупреждение и устранение. Смазывание насосов. Требование к тягодутьевым насосам.

# Рабочая программа учебного предмета

**«Эксплуатация котельных установок»**

## Тема 1. Жидкое и газообразное топливо. Подготовка топлива к сгоранию

Жидкое котельное топливо. Сорта и марки жидкого топлива. Состав топлива. Краткие сведения о получении топлива. Состав топлива.

Физико-химические свойства. Подача топлива котельным, его применение, хранение, подготовка к сжиганию и подача к котлам. Пожаро- и взрывоопасность жидкого топлива и оборудование для его подготовки, транспортировки и сжигания.

Виды газообразного топлива (природный газ, коксовый, доменные газы, газ крекинга и пиролиза и др.), их состав, физико-химические свойства и энергетическая ценность. Краткие сведения о получении газообразного топлива и транспортировке его к месту сжигания. Магистральные газопроводы. Подача газа от магистральных газопроводов к промышленным объектам.

Понятие о наземной и внутренней прокладке газовых сетей. Окраска труб газовых

сетей.

Газопроводы высокого, низкого и среднего давления. Внутренние газопроводы

отопительных и производственных котельных. Основные требования по их прокладке и креплению. Назначение и устройство продувочного трубопровода.Газораспределительные станции (ГРС) и газорегулирующие пункты и установки (ГРП, ГРУ). Принципиальные схемы ГРП (ГРУ). Назначение и устройство регуляторов давления, фильтров, предохранительно-запорных устройств, предохранительного сбросного клапана. Принцип работы оборудования ГРП (ГРУ).

Назначение горелочных устройств. Классификация горелок по способу подачи газа и воздуха, по тепловой нагрузке. Конструкции газовых горелок: диффузионные, инженерные, с принудительной подачей воздуха, комбинированные. Возможные неполадки в работе горелок. Запальные горелки, требования к ним. Взрывоопасность газового топлива и газоснабжающего оборудования. Определение пределов взрываемости. Одоризация газа. Определение утечек газа.

Теплотворная способность различных видов топлива.

Понятие об условном топливе. Полное и неполное горение топлива. Понятие об избытке воздуха и его влияние на экономичность топочного устройства. Горение топлива.

Виды потерь тепла:

* потери с уходящими газами,
* потери с химическим недожогом,
* потери тепла в окружающую среду,
* потери тепла на аккумуляцию обмуровки.

Коэффициент полезного действия котельной установки.

Требования правил безопасности в газовом хозяйстве и правил взрывобезопасности при использовании мазута и природного газа к мазутному и газовому оборудованию котельных установок.

## Тема 2. Водоподготовка и водно-химический режим в котельной

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

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

Умягчение воды. Понятие о “Н”- катионировании и “Н”-натрийкатионировании, их преимущества и недостатки. Катионитовые и натрийкатионитовые фильтры, их назначение, устройство и эксплуатация. Катионитовые материалы, их виды, марки, основные характеристики, достоинства и недостатки. Взрыхление, регенерация и отмывка фильтров. Обслуживание фильтров во время работы. Технологические операции по водоподготовке, их последовательность и продолжительность.

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

Деаэрация питательной воды. Деаэраторы, их назначение, принцип действия, конструкция 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. Периодическая и непрерывная продувка котлов. Способы очистки котлов от накипи. Требования правил к водному режиму котлов.

## Тема 3. Эксплуатация и ремонт котельных установок

Обязанности оператора 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. Регулирование подачи топлива, разрежения и дутья. Продувка котла и обдувка поверхностей нагрева. Плановая и аварийная остановка котла. Действие 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 соблюдение графика ППР - залог безаварийной работы котельной.

Порядок плановой остановки котла и его расхолаживания. Порядок аварийной остановки котла.

## Тема 4. Основные причины аварий в котельных, способы их устранения.

**Аварийная остановка котла**

Классификация аварии с котлами по категории. Аварийная остановка котла.

Аварии испарительных поверхностей котлов. Аварии, происходящие из-за нарушения циркуляции, способы устранения.

Аварии пароперегревателей.

Аварии, происходящие из-за нарушения топочного режима, способы устранения. Аварии экономайзера.

Аварии из-за дефектов изготовления и монтажа. Аварии коррозионного происхождения. Предупреждение аварий.

Аварии воздухоподогревателей.

Аварии трубчатых воздухоподогревателей. Коррозия в местах выпадения росы. Аварии вращающихся воздухоподогревателей. Неисправности привода подшипников. Выход из строя набивки. Неисправности уплотнения. Влияние неисправностей на режим работы котельной установки.

Неисправности в работе мазутного хозяйства.

Снижение подогрева мазута. Неисправности фильтров очистки мазута и попадание неочищенного мазута в форсунки.

Неисправности в работе газового хозяйства. Выход из строя регуляторов давления газа. Появление утечек газа. Повышение или понижение давления газа перед горелками, падение теплового напряжения в топке, появление запаха газа. Выход из строя блокировок и систем сигнализации.

Аварии с вспомогательным оборудованием котельной установки. Причины выхода из строя вращающихся механизмов. Аварии трубопроводов и неисправности арматуры, способы устранения.

Причины разрыва трубопроводов. Неисправное включение в работу. Типичные неисправности арматуры. Выбивание сальников. Пробой прокладок. Свищи в корпусе.

Аварийные ситуации из-за неисправностей в цепях управления, сигнализации, автоматики. Действия персонала, способы устранения.

Аварии, являющиеся следствием загораний в котельных помещениях и на оборудовании. Действия персонала при пожаре, способы устранения.

После изучения специального предмета преподавателем проводится промежуточная аттестация в форме Зачет.

Материалы, определяющие содержание проведения промежуточной аттестации находятся в разделе «Оценочные материалы».

# Рабочая программа практической подготовки

## Тематический план

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование тем** | **Кол-во часов по разрядам** | | |
| **2р** | **3р** | **4р** |
| 1. | Вводное занятие. Инструктаж по охране труда и  пожарной безопасности. Экскурсия на объект | 2 | 2 | 2 |
| 2. | Ознакомление с котельным и вспомогательным  оборудованием | 2 | 2 | 2 |
| 3. | Обслуживание паровых и водогрейных котлов и  вспомогательного оборудования котельной | 8 | 8 | 8 |
| 4. | Обслуживание контрольно-измерительных приборов, автоматики безопасности и аварийной  сигнализации | 4 | 4 | 4 |
| 5. | Обслуживание топок котлов, обдувочных  устройств котлов и экономайзеров | 4 | 4 | 4 |
| 6. | Обслуживание оборудования водоподготовки и  теплосетевой бойлерной установки | 8 | 8 | 8 |
| 7. | Ремонт оборудования котельной | 8 | 8 | 8 |
| 8. | Самостоятельное выполнение работ в качестве  оператора котельной | 4 | 4 | 4 |
|  | **Всего** | **40** | **40** | **40** |

**Программа отработки практических навыков**

## Тема 1. Вводное занятие. Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности.

**Экскурсия на объект**

Ознакомление учащихся с программой отработки практических навыков и обязанностями оператора котельной.

Ознакомление с эксплуатационными документами и мероприятиями по безопасности.

Ознакомление с режимом работы и правилами внутреннего трудового распорядка предприятия. Расположение производственного объекта. Структура предприятия, обслуживающий персонал.

Система контроля качества выполняемых работ.

Инструктаж по безопасности труда на предприятии. Типовая инструкция по безопасности труда машиниста котельной. Виды и причины травматизма, индивидуальные средства защиты на рабочих местах. Разбор причин травматизма.

Инструктаж по пожарной безопасности. Причины пожаров и меры по предупреждению пожаров. Правила пользования электронагревательными приборами и электроинструментами. Меры предосторожности при использовании пожароопасных материалов. Правила поведения при пожаре.

Расположение производственного объекта. Расстановка учащихся по рабочим местам.

## Тема 2. Ознакомление с котельным и вспомогательным оборудованием

## Ознакомление с компоновкой оборудования котельной, тепловой схемой котельной, техническими характеристиками котлов и вспомогательного оборудования котельных. Ознакомление с системой трубопроводов котельной (паропроводы, питательные трубопроводы, дренажные, продувочные и сливные трубопроводы), системой газоснабжения и мазутным хозяйством. Ознакомление с тягодутьевой установкой котельной.

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.

Практическое изучение конструкций котлов и их основных элементов на действующем и не работающем оборудовании (вновь монтируемых или находящихся в ремонте котлах).

Изучение устройства для распределения питательной воды в верхнем барабане, устройства для подогрева нижнего барабана до растопки, а также устройства для удаления шлама из нижнего барабана при периодической продувке.

Осмотр скользящих и неподвижных опор котла, указателей теплового перемещения.

Практическое изучение расположения и устройства арматуры котла. Проверка исправности манометров с помощью трехходовых кранов, предохранительных клапанов, водоуказательных приборов прямого действия, сигнализаторов, предельного уровня воды в котле.

Продувка котлов и обдувка поверхностей нагрева.

## Тема 3. Обслуживание паровых и водогрейных котлов и вспомогательного оборудования котельной

Изучение конструкций котлов и их основных элементов.

Изучение устройства дымососов. Устранение неисправностей. Ознакомление с износами элементов дымососов при работе на газообразном топливе и мазуте.

Практическое изучение устройства центробежных, паровых поршневых и плунжерных насосов. Пуск насосов. Ознакомление с арматурой обвязки насосов. Устранение неисправностей насосов. Смазывание насосов.

Практическое изучение расположения и устройства арматуры котла. Проверка исправности манометров с помощью трехходовых кранов, предохранительных клапанов, водоуказательных приборов прямого действия, сигнализаторов, предельного уровня воды в котле. Продувка котлов и обдувка поверхностей нагрева.

Изучение трубопроводов котельной по схеме и месту расположения и трассировки паропроводов.

Отработка порядка включения в работу паропроводов и трубопроводов горячей воды. Отработка порядка использования запорной арматуры на линиях периодической продувки при начале продувки и ее окончании.

## Тема 4. Обслуживание контрольно-измерительных приборов, автоматики безопасности и аварийной сигнализации

Проверка исправности манометров. Определение их пределов измерения, классы точности, проверка наличия клейма (пломбы) Госповерки. Ежесменная и периодическая проверка исправности манометра на месте его установки.

Определение пределов измерения и ознакомление с местами установок ртутных термометров, термометров сопротивления и термопар.

Определение пределов измерения и ознакомление с местами установки тягонапорометров и расходометров.

Ознакомление с устройством и местами установок в котельной аппаратуры автоматики безопасности и аварийной сигнализации.

Изучение работы приборов, датчиков и исполнительных механизмов автоматики для водогрейных котлов на газообразном и жидком топливе или электронагреве.

Изучение работы приборов аварийной сигнализации при работе на газообразном и жидком топливе или электронагреве.

Изучение работы автоматики безопасности и аварийной сигнализации.

Обслуживание и проверка исправности автоматики безопасности и аварийной сигнализации.

## Тема 5. Обслуживание топок котлов, обдувочных устройств котлов и

**экономайзеров**

Конструкция топок для сжигания газообразного и жидкого топлива. Совместное сжигание газа и жидкого топлива.

Изучение конструкций грелок для сжигания газа, их обслуживание.

Изучение конструкций форсунок для сжигания жидкого топлива, их обслуживание. Изучение конструкций комбинированных газомазутных горелок, их обслуживание. Устранение неполадок в работе горелок и форсунок.

Изучение схемы газового оборудования котельной и порядок пуска его в эксплуатацию.

Газовое оборудование ГРП (ГРУ). Документы на ГРП (ГРУ). Пуск ГРП (ГРУ) в работе после остановки линии ремонта. Перевод ГРП с основной линии на байпас и обратно.

Подготовка котла к розжигу. Действия оператора при розжиге. Порядок проверки запорных устройств на плотность. Остановка котла. Действия оператора при аварийных ситуациях.

## Тема 6. Обслуживание оборудования водоподготовки и теплосетевой бойлерной

**установки**

Ознакомление с устройством механических, натрий и Н-катионитовых фильтров. Взрыхление, регенерация и отмывка натрий и Н-катионовых фильтров. Обслуживание фильтров во время работы.

Изучение устройства солерастворителей. Обслуживание солерастворителей. Ознакомление с мокрым хранением соли и применяемым оборудованием. Эксплуатация оборудования.

Изучение конструкций деаэраторов. Эксплуатация деаэраторов. Регулирование давления и температуры в деаэраторе. Контролирование температуры воды в деаэраторе и содержание кислорода в питательной воде.

Изучение устройства теплообменников для систем отопления и горячего водоснабжения. Включение системы теплоснабжения. Регулирование температуры горячей воды. Контролирование параметров в оды в теплосети и поддержание температурного графика. Отработка действия при авариях в сетях отопления и горячего водоснабжения.

## Тема 7. Ремонт оборудования котельной

Участие в проведении текущего ремонта котла и вспомогательного оборудования котельной. Чистка снаружи поверхностей нагрева. Подготовка к очистке от накипи поверхностей нагрева. Осмотр и участие в приемке котельного оборудования после капитального ремонта.

## Тема 8. Самостоятельное выполнение работ в качестве оператора котельной. Инструктаж по безопасности труда на рабочем месте оператора котельной.

Самостоятельное выполнение работ, входящих в круг обязанностей оператора котельной в соответствии с требованиями квалификационной характеристики.

**4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

**Кадровое обеспечение программы**

Реализация программы профессионального обучения обеспечивается научно-педагогическими кадрами, имеющими, базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины. К образовательному процессу могут быть привлечены преподаватели из числа специалистов профильных организаций и учреждений по мере набора группы.

**Организационное обеспечение программы**

Образовательная организация располагает необходимой материально-технической базой, включая аудитории, оргтехнику, копировальные аппараты. Материальная база соответствует санитарным и техническим нормам и правилам и обеспечивает проведение всех видов подготовки слушателей, предусмотренных учебным планом реализуемой программой профессиональной подготовки. Большое внимание уделено практическим занятиям на базах практики по заключенным договорам.

По окончании Программы слушатели проходят обязательную итоговую аттестацию в виде квалификационного экзамена по пройденному материалу. Образовательная деятельность обучающихся предусматривает следующие виды учебных занятий и учебных работ: самостоятельное изучение материала, лекции, практические и семинарские занятия, и другие виды учебных занятий и учебных работ, определенные учебным планом. Для всех видов занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут. В качестве текущего контроля предусмотрены тестовые задания, рефераты, творческие работы, своевременное выполнение заданий для самостоятельной работы, участие в лекционных и практических занятиях, проводимых в очном режиме. По окончании Программы слушатели проходят обязательную итоговую аттестацию (квалификационный экзамен). Слушателям, успешно освоившим данную программу профессионального обучения и прошедшим итоговую аттестацию, выдается свидетельство о профессии рабочего, должности служащего.

**Материально-технические условия**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование**  **учебных помещений** | **Вид**  **занятий** | **Наименование оборудования** |
| Аудитория 208 | лекции | Ноутбуки, столы, стулья, калькуляторы  доска |
| Аудитория 208  «Компьютерный  класс» | лекции,  практические  занятия | Доска, ноутбуки, компьютеры.  Компьютер укомплектован справочно-правовой системой «Консультант Плюс» и программой «1С: Предприятие»,  есть выход в сеть «Интернет» |

**Учебно-методические материалы, обеспечивающие реализацию программы**

Учебно-методические материалы представлены:

Учебным планом и программой, билетами (тестами) для проведения экзаменов утвержденными руководителем организации, осуществляющей образовательную деятельность; презентациями; методическими рекомендациями, наглядными пособиями.

**Список используемой литературы**

1. Тарасюк В. М. Эксплуатация котлов практическое пособие для оператора котельной.: Москва.- 2012.- с. 270. <https://rusneb.ru/catalog/000200_000018_RU_NLR_bibl_1983857/>

2. Бодухов С.И., Козик Е.С. Материаловедение.- Старый Оскол. -ТНТ.- 2021.-536 с. <https://viewer.rusneb.ru/ru/000199_000009_07000490075>

3. Лихачев В.Л. Основы слесарного дела. – М. - СОЛОН-Пресс.- 2016. -608 с.

<https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_008636163/>

4. Слесарное дело: практические основы профессиональной деятельности: учебное пособие/ Г.Г. Долматов и др. – Ростов-на Дону: Феникс, 2009.-230 с.

**Список рекомендуемой литературы**

1. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12 2001 №197-ФЗ.
2. Постановление Госкомтруда СССР, Секретариата ВЦСПС от 31.01.1985 №31/3-30 «Об утверждении «Общих положений Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих народного хозяйства СССР»; раздела «Профессии рабочих, общие для всех отраслей народного хозяйства «Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих, выпуск 1».
3. Министерство труда и социальной защиты российской федерации

Приказ от 17 декабря 2020 г. n 924н «Об утверждении правил по охране труда при эксплуатации объектов теплоснабжения и теплопотребляющих установок».

1. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору приказ от 15 декабря 2020 г. n 536 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением".
2. РД 10-179-98. Методические указания по разработке инструкций и режимных карт по эксплуатации установок докотловой обработки воды и по ведению водно-химического режима паровых и водогрейных котлов.
3. РД 10-319-99. Типовая инструкция по безопасному ведению работ для персонала котельных.
4. Межотраслевая инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2007.
5. Адаскин А.М., Зуев В.М. Материаловедение (металлообработка): Учебник для нач. проф. образования. – М.: ИРПО; ПрофОбрИздат, 2001.
6. Багадуев Б.Т. Сосуды, работающие под давлением. Безопасность при эксплуатации. Приказы, инструкции, журналы, положения. М.: Альфа-Пресс,2010.
7. Веришлович В.А. Газовое хозяйство котельных СПб: Издательство ДЕАН, 2010.
8. Жуковский В.В. Пособие для машинистов и операторов котельной, Спб, ЦОТПБСППО, 2011.
9. Келюх В.М. Газовое хозяйство котельных и предприятий. Учебное пособие для персонала в вопросах и ответах. С-Петербург, 2013.
10. Келюх В.М. Газовое хозяйство промышленных предприятий и теплоэлектростанций в вопросах и ответах. С-Петербург, 2010.
11. Контрольно-измерительные приборы и инструменты: Учебник для нач. проф. образования. М.: Академия; ПрофОбрИздат, 2002.
12. Паровые и водогрейные котлы (эксплуатация и ремонт).- Москва: НПО ОБТ, 2006.
13. Покровский Б.С. Слесарное дело: Учебник для нач. проф. образования. М.: Академия, 2003.
14. Покровский Б.С. Слесарно-сборочные работы: Учебник для нач. проф. образования. М.: Академия, 2003.
15. Ремонт теплотехнического оборудования и тепловых сетей: учебник для образоват. учреждений среднего проф. образования. М.: Академия, 2011.
16. Сергеев А.В. Справочное учебное пособие для персонала котельных. Тепломеханическое оборудование котельных. М.6 ДЕАН, 2002.
17. Соколов Б.А. Котельные установки и их эксплуатация: учебник для нач. проф. образования. 4-е изд., М.: Академия, 2009.
18. Соколов Б.А. Устройство и эксплуатация оборудования газомазутных котельных: учеб. Пособие для нач. проф. образования. М.: Академия, 2007.
19. Соколов Б.А. Паровые и водогрейные котлы малой и средней мощности: учеб. Пособие для студ. высш. учеб. заведений, М.: Академия, 2010.Соколов Б.А. Газовое топливо и газовое оборудование котельных: учебн. Пособие. М: Академия, 2008
20. Тарасюк В.М. Эксплуатация котлов: практ. пособие для оператора котельной. М.: ЭНАС, 2010.
21. Устройство и эксплуатация оборудования котельных, работающих на твердом топливе: учеб. пособие для нач. проф. образования. М.: Академия, 2010.
22. Устройство и эксплуатация паровых и водогрейных котлов малой и средней мощности: учеб. пособие/ Б.А.Соколов. М.: Академия, 2008.

# 5. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИЛЫ

**ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

Оценка качества освоения Программы включает текущий контроль успеваемости (зачет) и итоговую аттестацию выпускников (Квалификационный экзамен). Оценка результатов текущего контроля слушателей курса завершается устным зачетом и определяются оценками «зачтено» или «не зачтено». Условием положительной аттестации является получение оценки «зачтено». При разработке оценочных средств для контроля качества изучения программы учитывались все виды связей между знаниями, умениями, навыками, позволяющие установить качество сформированных у обучающихся компетенций по видам деятельности и степень их общей готовности к соответствующей деятельности.

Квалификационный экзамен проводится организацией, осуществляющей образовательную деятельность, для определения соответствия полученных знаний, умений и навыков программе профессионального обучения и установления на этой основе лицам, прошедшим профессиональное обучение, квалификационных разрядов, классов, категорий по соответствующим профессиям рабочих, должностям служащих (при наличии таких разрядов, классов, категорий).

**Текущий контроль успеваемости**

Оценка результатов текущего контроля слушателей курса завершается сдачей недифференцированного зачета и определяются оценками «зачтено» или «не зачтено». Условием положительной аттестации является получение оценки «зачтено». При разработке оценочных средств для контроля качества изучения программы учитывались все виды связей между знаниями, умениями, навыками, позволяющие установить качество сформированных у обучающихся компетенций по видам деятельности и степень их общей готовности к соответствующей деятельности.

## Перечень вопросов для промежуточной аттестации

**2 разряд**

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | Назвать существующие виды сталей |
| 2  3 | Принцип работы обслуживаемого котла  Первая помощь при ожогах |
| 4 | Виды топлива. Марки жидкого топлива |
| 5 | Требования к смазочным материалам |
| 6 | Правила регулирования горения топлива |
| 7 | Правила очистки мятого пара и деаэрация воды |
| 8 | Правила растопки котлов |
| 9 | Устройство жидкостного термометра |
| 10 | Назначение взрывных клапанов |
| 11 | Виды электроосветительных приборов |
| 12  13 | Содержание производственной инструкции оператора котельной  Основные способы теплоизоляции котлов |
| 14 | Первая помощь при термических ожогах |
| 15 | Обязанности оператора котельной в аварийных ситуациях |
| 14 | Назначение манометров |
| 15 | Запорная и регулирующая арматура. Материал. Устройство |
| 16 | Назначение, принцип действия, основные технические характеристики и устройство  дымососов |
| 17 | Назначение и виды предохранительных клапанов |
| 18 | Назначение и действие аварийной сигнализации при работе на жидком и газообразном  топливе |
| 19 | Правила и порядок растопки газового котла |
| 20 | Маркировка арматуры |
| 21 | Основные характеристики мазута |
| 22 | Понятие о тяге. Естественная и искусственная тяга |

## разряд

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | Назвать причины коррозии металлов |
| 2  3 | Принцип работы центробежного насоса  Первая помощь при ранениях |
| 4 | Пуск и остановка за работой экономайзеров |
| 5 | Дать определение понятию «постоянный ток» |
| 6 | Каким образом осуществляется присоединение запорной арматуры на всех  трубопроводах котлов, пароперегревателей и экономайзеров |
| 7 | Принцип работы поршневых насосов |
| 8 | Какой температуры должна быть вода на выходе из чугунного экономайзера для  обеспечения безопасной и эффективной работы котла? |
| 9 | Пуск и остановка за работой пароперегревателей |
| 10 | В чем состоит способ заброски топлива "грядкой"? |
| 11 | Назвать основные способы передачи тепла |
| 12  13 | Обязанности оператора котельной перед началом смены  Назвать виды и свойства смазочных и обтирочных материалов |
| 14 | Первая помощь при поражении электрическим током |
| 15 | Меры предупреждения возможных неисправностей в работе котла |

|  |  |
| --- | --- |
| 16 | Назначение манометров |
| 17 | Правила переключения обслуживаемых агрегатов в схемах теплопроводов |
| 18 | Что входит в перечень данных, которые должны быть нанесены на табличку  автономного пароперегревателя? |
| 19 | Назвать свойства газообразных тел |
| 20 | Виды предохранительных клапанов |
| 21 | Принцип работы паровых двигателей |
| 22 | Обеспечение бесперебойной работы оборудования котельной |

1. **разряд**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | | Назначение системы автоматического регулирования | |
| 2  3 | | Требования к прокладочным и набивочным материалам  При каком условии допускается использование водопровода в качестве резервного источника питания котлов? | |
| 4 | | Какой должна быть суммарная пропускная способность, устанавливаемых на паровом  котле, предохранительных устройств? | |
| 5 | | Какие требования предъявляются к постоянным площадкам и лестницам для  обслуживания котлов? | |
| 6 | | Первая помощь при кровотечениях | |
| 7 | | Средства индивидуальной защиты при работе на газовом оборудовании | |
| 8 | | Назвать виды теплоизоляционных, огнеупорных и обмуровочных материалов,  применяемых в котельных | |
| 9 | | Назначение и места установки расходомера воды и пара | |
| 10 | | Свойства жидкого топлива и влияние качества топлива на процесс горения и  теплопроизводительность котлоагрегатов | |
| 11 | | Назначение и содержание наряда-допуска | |
| 12  13 | | Перечислить сложные контрольно-измерительные приборы  Какие данные указываются при маркировке труб диаметром 25 мм и более, толщиной стенки 3 мм и более? | |
| 14 | | Назвать виды и свойства смазочных и обтирочных материалов | |
| 15 | | Внезапная остановка сердца. Искусственное дыхание и наружный массаж сердца | |
| 16 | | Каким должно быть разряжение в верхней части топки, при регулировке тяги  растапливаемого котла, работающего на газообразном топливе? | |
| 17 | | Каким должно быть разрежение в верхней части топки, работающей на газообразном  топливе, для обеспечения нормальной тяги? | |
| 18 | | Порядок приема, сдачи смены оператора котельной | |
| 19 | | Что входит в обязанности оператора котельной 4 разряда? | |
| 20 | | Дать определение понятию «переменный ток». | |
| 21 | | Способы очистки воды | |
| 22 | Основные способы передачи тепла  **Итоговая аттестация**  Итоговая аттестация обучающихся, завершающих обучение по программе, является обязательной. Квалификационный экзамен независимо от вида профессионального обучения включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований, указанных в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартов по соответствующим профессиям рабочих, должностям служащих. К проведению квалификационного экзамена могут привлекаются представители работодателей, их объединений.  Цель итоговой аттестации – установление уровня подготовки выпускника программы к выполнению профессиональных задач. Итоговая аттестация позволяет выявить и объективно оценить теоретическую и практическую подготовку обучающегося.  Результаты итоговой аттестации определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в день проведения аттестационных испытаний после оформления в установленном порядке экзаменационной ведомости. Обучающимся, не проходившим аттестационных испытаний по уважительной причине (по медицинским показаниям или в других исключительных случаях, документально подтвержденных), а также получившим неудовлетворительную оценку, предоставляется возможность пройти итоговую аттестацию повторно.   |  |  | | --- | --- | | Оценка | Содержание ответа | | 5 | На все вопросы даны правильные и точные ответы. Продемонстрировано безупречное знание базовой терминологии, умение раскрыть и объяснить содержание терминов. | | 4 | Вопросы раскрыты правильно. Продемонстрировано хорошее знание базовой терминологии. Однако отдельные ошибки логики и неполное содержании ответов не позволяют оценить его на «отлично». | | 3 | Ответы на вопросы даны в целом правильно, однако недостаточно полно и в них присутствует ряд ошибок. Пропущен ряд важных деталей или, напротив, в ответе затрагивались посторонние вопросы. Базовая терминология в целом усвоена. | | 2 | Ответ студента свидетельствует о том, что учебный курс не был им усвоен (существенные пробелы в знаниях, подмена терминов, отсутствует знание базовой терминологии и т.д.) |  Квалификационные требования по разрядам  1. **разряд**  * 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 жидком и газообразном топливе или электронагреве; * осуществление растопки, пуска и остановки котлов и питание их водой; * регулирование горение топлива; * наблюдение по контрольно-измерительным приборам за уровнем воды в котле, давлением пара и температурой воды, подаваемой в отопительную систему; * обслуживание теплосетевых бойлерных установок или станции мятого пара, расположенных в зоне обслуживания основных агрегатов с суммарной тепловой нагрузкой до 42 ГДж/ч (до 10 Гкал/ч); * осуществление пуска и остановки насосов, двигателей, вентиляторов и других вспомогательных механизмов; * производить чистку арматуры и приборов котла; * участие в ремонте обслуживаемого оборудования.  разряд  * обслуживание водогрейных и паровых котлов с суммарной теплопроизводительностью свыше 12,6 до 42 ГДж/ч (свыше 3 до 10 Гкал/ч) или обслуживание в котельной отдельных водогрейных или паровых котлов с теплопроизводительностью котла свыше 21 до 84 ГДж/ч (свыше 5 до 20 Гкал/ч), работающих на жидком и газообразном топливе или электронагреве; * обслуживание теплосетевых бойлерных установок или станции мятого пара, расположенные в зоне обслуживания основных агрегатов, с суммарной тепловой нагрузкой свыше 42 до 84 ГДж/ч (свыше 10 до 20 Гкал/ч). * производить пуск, остановку, регулирование и наблюдение за работой экономайзеров, воздухоподогревателей, пароперегревателей и питательных насосов; * обеспечение бесперебойной работы оборудования котельной; * осуществление пуска, остановку и переключение обслуживаемых агрегатов в схемах теплопроводов; * производить учет теплоты, отпускаемой потребителям; * принимать участие в ремонте обслуживаемого оборудования  разряд **-** обслуживание водогрейных и паровых котлов с суммарной теплопроизводительностью свыше 42 до 84 ГДж/ч (свыше 10 до 20 Гкал/ч) или обслуживание в котельной отдельных водогрейных или паровых котлов с теплопроизводительностью котла свыше 84 до 273 ГДж/ч (свыше 20 до 65 Гкал/ч), работающих на жидком и газообразном топливе или электронагреве.   * обслуживание теплосетевых бойлерных установок или станции мятого пара, расположенных в зоне обслуживания основных агрегатов, с суммарной тепловой нагрузкой свыше 84 ГДж/ч (свыше 20 Гкал/ч); * осуществление наблюдения по контрольно-измерительным приборам за уровнем воды в котлах, давлением и температурой пара, воды и отходящих газов; проведение регулирования работы (нагрузки) котлов в соответствии с графиком потребления пара; * предупреждение и устранение неисправности в работе оборудования. | |

## Перечень билетов квалификационного экзамена

1. **разряд**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Билет 1** |
| 1 | Назначение, принцип действия, основные технические характеристики и устройство  дутьевых вентиляторов |
| 2 | Принцип работы обслуживаемого котла (котлов) |
| 3 | Принципиальная схема парового котла |
| 4 | Содержание производственной инструкции оператора котельной |
| 5 | Первая помощь при термических ожогах |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Билет 2** |
| 1 | Назначение, принцип действия, основные технические характеристики и устройство  дымососов |
| 2 | Виды топлива. Марки жидкого топлива |
| 3 | Запорная и регулирующая арматура. Материал. Устройство |
| 4 | Обязанности оператора котельной в аварийных ситуациях |
| 5 | Первая помощь при поражении электрическим током |
|  | **Билет 3** |
| 1 | Назначение и действие аварийной сигнализации при работе на жидком и газообразном  топливе |
| 2 | Устройство и принцип работы центробежных и поршневых насосов |
| 3 | Принципиальная схема водоподготовки |
| 4 | Действия оператора при срабатывании автоматики безопасности |
| 5 | Первая помощь при травме головы травме глаза, носа. |
|  | **Билет 4** |
| 1 | Устройство и принцип работы электродвигателей |
| 2 | Назначение и устройство взрывных клапанов |
| 3 | Правила и порядок растопки газового котла |
| 4 | Действия оператора при взрыве в топке котла |
| 5 | Первая помощь при ожогах |
|  | **Билет 5** |
| 1 | Область применения, виды, составные части системы автоматического регулирования |
| 2 | Правила и порядок растопки котла |
| 3 | Назначение и устройство взрывных клапанов |
| 4 | Порядок приема, сдачи смены оператора котельной |
| 5 | Внезапная остановка сердца. Искусственное дыхание и наружный массаж сердца |
|  | **Билет 6** |
| 1 | Назначение, принцип действия, устройство, места установки расходомера воды и пара |
| 2 | Теплоизоляционные массы; состав теплоизоляционных масс, основные способы  теплоизоляции котлов |
| 3 | Маркировка арматуры |
| 4 | Назначение и содержание наряда-допуска |
| 5 | Первая помощь при кровотечениях |
|  | **Билет 7** |
| 1 | Назначение, принцип действия, устройство, места установки приборов для состава  уходящих газов |
| 2 | Основные способы передачи тепла |
| 3 | Устройство жидкостного термометра |
| 4 | Содержание производственной инструкции оператора котельной |
| 5 | Средства индивидуальной защиты при работе на газовом оборудовании |
|  | **Билет 8** |
| 1 | Назначение, принцип действия, устройство, места установки приборов для измерения  давления |
| 2 | Устройство и принцип работы паровых двигателей |
| 3 | Основные характеристики мазута |
| 4 | Обязанности оператора котельной перед началом работы |

|  |  |
| --- | --- |
| 5 | Первая помощь при поражении электрическим током |
|  | **Билет 9** |
| 1 | Назначение, принцип действия, устройство, места установки приборов для измерения  температуры |
| 2 | Понятие о тяге. Естественная и искусственная тяга |
| 3 | Устройство водогрейного электробойлера |
| 4 | Действия оператора при обнаружении запаха газа |
| 5 | Первая помощь при ожогах |
|  | **Билет 10** |
| 1 | Понятие о физическом теле и веществе. Физические и химические явления. |
| 2 | Очистка мятого пара |
| 3 | Устройство бойлера косвенного нагрева |
| 4 | Действия оператора при уменьшении нагрузки на котел |
| 5 | Первая помощь при отравлениях химическими веществами, окисью углерода |
|  | **Билет 11** |
| 1 | Устройство и назначение экономайзера |
| 2 | Назначение и виды предохранительных клапанов |
| 3 | Теплоизоляция. Состав и способы нанесения |
| 4 | Кто допускается к обслуживанию паровых и электрических котлов? |
| 5 | Первая помощь при кровотечениях. Способы остановки кровотечения |

## разряд

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Билет 1** |
| 1 | Назначение, принцип действия, основные технические характеристики и устройство  дутьевых вентиляторов |
| 2 | Устройство парового котла. Принципиальная схема парового котла |
| 3 | Требования, предъявляемые к манометрам |
| 4 | Содержание производственной инструкции оператора котельной |
| 5 | Первая помощь при термических ожогах |
|  | **Билет 2** |
| 1 | Назначение, принцип действия, основные технические характеристики и устройство  дымососов |
| 2 | Виды топлива. Марки жидкого топлива. Химический состав топлива. Удельная  теплота сгорания |
| 3 | Запорная и регулирующая арматура. Материал. Устройство |
| 4 | Обязанности оператора котельной в аварийных ситуациях |
| 5 | Первая помощь при поражении электрическим током |
|  | **Билет 3** |
| 1 | Назначение и действие аварийной сигнализации при работе на жидком и газообразном  топливе. Действия оператора при срабатывании аварийной сигнализации |
| 2 | Устройство и принцип работы центробежных и поршневых насосов |
| 3 | Принципиальная схема водоподготовки |
| 4 | Класс точности манометров |
| 5 | Первая помощь при травме головы травме глаза, носа. |
|  | **Билет 4** |
| 1 | Устройство и принцип работы электродвигателей. Действия оператора при взрыве в |

|  |  |
| --- | --- |
|  | топке котла |
| 2 | Назначение и устройство взрывных клапанов |
| 3 | Правила и порядок растопки газового котла |
| 4 | Техническое освидетельствование котла |
| 5 | Первая помощь при ожогах |
|  | **Билет 5** |
| 1 | Системы автоматического регулирования |
| 2 | Правила и порядок растопки котла |
| 3 | Назначение и устройство взрывных клапанов, возможные неисправности |
| 4 | Порядок приема, сдачи смены оператора котельной |
| 5 | Внезапная остановка сердца. Искусственное дыхание и наружный массаж сердца |
|  | **Билет 6** |
| 1 | Назначение, принцип действия, устройство, места установки расходомера воды и пара |
| 2 | Порядок учета результатов работы оборудования и отпускаемой теплоты. Учет  теплоты |
| 3 | Маркировка арматуры |
| 4 | Назначение и содержание наряда-допуска |
| 5 | Первая помощь при кровотечениях |
|  | **Билет 7** |
| 1 | Устройство простых контрольно-измерительных приборов |
| 2 | Основные способы передачи тепла |
| 3 | Устройство водогрейных котлов |
| 4 | Содержание производственной инструкции оператора котельной |
| 5 | Средства индивидуальной защиты при работе на газовом оборудовании |
|  | **Билет 8** |
| 1 | Назначение, принцип действия, устройство, места установки приборов для измерения  давления |
| 2 | Устройство и принцип работы паровых двигателей |
| 3 | Очистка мятого пара и деаэрация воды |
| 4 | Обязанности оператора котельной перед началом работы |
| 5 | Первая помощь при поражении электрическим током |
|  | **Билет 9** |
| 1 | Назначение, принцип действия, устройство, места установки приборов для измерения  температуры |
| 2 | Понятие о тяге. Естественная и искусственная тяга |
| 3 | Устройство водогрейного электробойлера |
| 4 | Действия оператора при обнаружении запаха газа |
| 5 | Первая помощь при ожогах |
|  | **Билет 10** |
| 1 | Понятие о физическом теле и веществе. Физические и химические явления |
| 2 | Схемы тепло-, паро- и водопроводов котельной установки |
| 3 | Возможные неисправности в работе котельной установки. Меры их предупреждения |
| 4 | Действия оператора при уменьшении нагрузки на котел |
| 5 | Первая помощь при отравлениях химическими веществами, окисью углерода |
|  | **Билет 11** |

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | Устройство и назначение экономайзера |
| 2 | Назначение и виды предохранительных клапанов |
| 3 | Теплоизоляция. Состав и способы нанесения |
| 4 | Устройство и принцип работы центробежных и поршневых насосов |
| 5 | Первая помощь при кровотечениях. Способы остановки кровотечения |

1. **разряд**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Билет 1** |
| 1 | Назначение, принцип действия, основные технические характеристики и устройство  дутьевых вентиляторов |
| 2 | Устройство парового котла. Принципиальная схема парового котла. Предупреждение и  устранение неисправностей |
| 3 | Требования, предъявляемые к манометрам |
| 4 | Содержание производственной инструкции оператора котельной |
| 5 | Первая помощь при термических ожогах |
|  | **Билет 2** |
| 1 | Назначение, принцип действия, основные технические характеристики и устройство  дымососов |
| 2 | Виды топлива. Марки жидкого топлива. Химический состав топлива. Удельная  теплота сгорания |
| 3 | Запорная и регулирующая арматура. Материал. Устройство |
| 4 | Обязанности оператора котельной в аварийных ситуациях |
| 5 | Первая помощь при поражении электрическим током |
|  | **Билет 3** |
| 1 | Назначение и действие аварийной сигнализации при работе на жидком и газообразном  топливе. Действия оператора при срабатывании аварийной сигнализации |
| 2 | Устройство и принцип работы центробежных и поршневых насосов. Предупреждение  и устранение неисправностей |
| 3 | Принципиальная схема водоподготовки |
| 4 | Технические условия на качество воды и способы ее очистки |
| 5 | Первая помощь при травме головы травме глаза, носа |
|  | **Билет 4** |
| 1 | Устройство и принцип работы электродвигателей. Действия оператора при взрыве в  топке котла |
| 2 | Назначение и устройство взрывных клапанов. Предупреждение и устранение  неисправностей |
| 3 | Правила и порядок растопки газового котла |
| 4 | Техническое освидетельствование котла |
| 5 | Первая помощь при ожогах |
|  | **Билет 5** |
| 1 | Системы автоматического регулирования |
| 2 | Правила и порядок растопки котла |
| 3 | Назначение и устройство взрывных клапанов, возможные неисправности |
| 4 | Порядок приема, сдачи смены оператора котельной |
| 5 | Внезапная остановка сердца. Искусственное дыхание и наружный массаж сердца |
|  | **Билет 6** |
| 1 | Назначение, принцип действия, устройство, места установки расходомера воды и пара |

|  |  |
| --- | --- |
| 2 | Порядок учета результатов работы оборудования и отпускаемой теплоты. Учет  теплоты |
| 3 | Маркировка арматуры |
| 4 | Назначение и содержание наряда-допуска |
| 5 | Первая помощь при кровотечениях |
|  | **Билет 7** |
| 1 | Устройство простых контрольно-измерительных приборов |
| 2 | Основные способы передачи тепла |
| 3 | Устройство водогрейных котлов. Предупреждение и устранение неисправностей |
| 4 | Содержание производственной инструкции оператора котельной |
| 5 | Средства индивидуальной защиты при работе на газовом оборудовании |
|  | **Билет 8** |
| 1 | Назначение, принцип действия, устройство, места установки приборов для измерения  давления |
| 2 | Устройство и принцип работы паровых двигателей. Предупреждение и устранение  неисправностей. |
| 3 | Очистка мятого пара и деаэрация воды |
| 4 | Обязанности оператора котельной перед началом работы |
| 5 | Первая помощь при поражении электрическим током |
|  | **Билет 9** |
| 1 | Назначение, принцип действия, устройство, места установки приборов для измерения  температуры |
| 2 | Понятие о тяге. Естественная и искусственная тяга |
| 3 | Устройство водогрейного электробойлера. Предупреждение и устранение  неисправностей в работе |
| 4 | Действия оператора при обнаружении запаха газа |
| 5 | Первая помощь при ожогах |
|  | **Билет 10** |
| 1 | Понятие о физическом теле и веществе. Физические и химические явления |
| 2 | Схемы тепло-, паро- и водопроводов котельной установки |
| 3 | Возможные неисправности в работе котельной установки. Меры их предупреждения |
| 4 | Действия оператора при уменьшении нагрузки на котел |
| 5 | Первая помощь при отравлениях химическими веществами, окисью углерода |
|  | **Билет 11** |
| 1 | Устройство и назначение экономайзера |
| 2 | Назначение и виды предохранительных клапанов |
| 3 | Теплоизоляция. Состав и способы нанесения |
| 4 | Устройство и принцип работы центробежных и поршневых насосов |
| 5 | Первая помощь при кровотечениях. Способы остановки кровотечения |