

Общество с ограниченной ответственностью  
**«Сервис Центр «Безопасность труда»**

---

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор ООО «СЦБТ»

\_\_\_\_\_ И.Н. Жук

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

М.П.

**ПРОГРАММА  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ**

**ОПЕРАТОРОВ КОТЕЛЬНОЙ**

Профессия: **оператор котельной**  
Квалификация: **2-6 разряд**  
Код профессии: **15643**

г. Нижняя Салда  
2019 год

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая программа предназначена для подготовки/переподготовки и повышения квалификации рабочих по профессии оператор котельной (код 15643). Данная программа разработана в соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29.12.2012 г. РД 03-20-2007 «Положением об организации обучения и проверки знаний рабочих организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору», утвержденному Приказом Ростехнадзора от 29.01.2007 г. № 37, с учетом требований Федерального закона от 21.07.1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», а также Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением», утвержденных Приказом Ростехнадзора от 25.03.2014 N 116, «Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления», утвержденных Приказом Ростехнадзора от 15.11.2013 N 542, Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок, утвержденных приказом Минэнерго РФ от 24 марта 2003 г. N 115, профессионального стандарта «Работник по эксплуатации оборудования, работающего под избыточным давлением, котлов и трубопроводов пара», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 декабря 2015 года N 1129н и ТОИ Р-31-212-97 «Типовой инструкции по охране труда для оператора котельной».

Объем профессиональных навыков и технических знаний, предусмотренный в программе, отвечает требованиям Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих (ЕТКС выпуск 01, раздел «Профессии рабочих, общие для всех отраслей народного хозяйства»), отражающих требования к профессиональной подготовке рабочих.

Кроме основных требований к уровню знаний и умений в квалификационные характеристики включены требования, предусмотренные п.8 «Общих положений» ЕТКС.

Учебная программа разработана с учетом знаний и трудовых умений обучающихся, имеющих среднее полное (общее) образование.

Обучение организуется с целью приобретения обучающимися необходимой профессиональной компетенции.

## ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Проведение занятий поручается преподавателям, имеющим высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование в области, соответствующей преподаваемому предмету (без предъявления требований к стажу работы), либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению подготовки «Образование и педагогика».

Теоретические занятия проводятся в форме уроков с использованием наглядных пособий (плакатов, схем, чертежей, учебных видеофильмов, натуральных образцов, оборудования и приборов).

Режим занятий: учебная нагрузка устанавливается из расчета не более 8 академических часов в день продолжительностью по 45 минут с десятиминутным перерывом между парными занятиями и обеденным перерывом – один час, но не более 40 часов в неделю.

После завершения теоретического обучения обучающиеся направляются на производственную практику, которая проводится на действующих объектах с целью закрепления пройденного теоретического материала и отработки безопасных методов и приемов ведения работ. При этом мастера производственного обучения должны иметь высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование в областях, соответствующих профилям обучения, и дополнительное профессиональное образование по направлению подготовки "Образование и педагогика" без предъявления требований к стажу работы.

Завершается профессиональное обучение итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамена. Квалификационный экзамен проводится для определения соответствия полученных знаний, умений и навыков программы профессионального обучения. Квалификационный экзамен включает в себя практическую квалификационную работу (по итогам производственной практики) и проверку теоретических знаний в форме устного экзамена.

Лицам, успешно сдавшим квалификационный экзамен, присваивается разряд и выдается свидетельство о профессии установленного образца.

## КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

**Квалификация:**  
оператор котельной 2-6 разряд

**Вид образования:** профессиональное обучение

**Объем:** 480 часов.

**Вид профессиональной деятельности:** обслуживание оборудования котельных, работающих на жидком и газообразном топливе или электронагреве.

**Форма обучения:** очная

**Режим подготовки:** с полным отрывом от производства

**Цель:** Подготовить работников к непосредственному осуществлению деятельности, самостоятельному выполнению работ, предусмотренных профессиональным стандартом, квалификационной характеристикой, настоящей программой, а также техническими условиями и нормами, установленными на предприятии.

**Категория слушателей:** персонал не моложе 18 лет, не имеющий медицинских противопоказаний, имеющий не ниже III группы по электробезопасности при работе на установках напряжением до 1000 В.

### ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате освоения данной образовательной программы обучающиеся должны обладать следующими профессиональными навыками и профессиональными компетенциями, согласно профессиональному стандарту «РАБОТНИК ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ, РАБОТАЮЩЕГО ПОД ИЗБЫТОЧНЫМ ДАВЛЕНИЕМ, КОТЛОВ И ТРУБОПРОВОДОВ ПАРА», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 декабря 2015 года N 1129н.

Трудовая функция	Должен уметь:	Должен знать:
3.1. ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ КОТЕЛЬНОГО АГРЕГАТА, ТРУБОПРОВОДОВ ПАРА И ГОРЯЧЕЙ ВОДЫ		
3.1.1. Осмотр и подготовка котельного агрегата к работе	Производить осмотр и проверку исправности и работоспособности оборудования котла Применять методы безопасного производства работ при осмотре и проверках Использовать в работе нормативную и техническую документацию Выявлять неисправности, препятствующие пуску котла в работу и создающие угрозу аварии и причинения вреда людям и имуществу	Устройство, конструктивные особенности и назначение обслуживаемого оборудования, средств автоматики и сигнализации Требования правил устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов, инструкции по эксплуатации паровых котлов Требование правил безопасной эксплуатации газового оборудования Действие на человека опасных и вредных факторов, возникающих

	<p>Пользоваться первичными средствами пожаротушения</p> <p>Пользоваться средствами связи</p> <p>Документально оформлять результаты своих действий</p>	<p>во время работы паровых и водогрейных котлов</p> <p>Требования производственной санитарии, электробезопасности, пожарной безопасности</p> <p>Место расположения средств пожаротушения и свои обязанности в случае возникновения загорания (пожара)</p> <p>Назначение и порядок применения средств индивидуальной защиты</p> <p>Требования правил технической эксплуатации электрических и тепловых станций и сетей</p> <p>Технические характеристики обслуживаемого оборудования котельной</p> <p>Требования к технологическому процессу выработки теплоэнергии и теплоснабжения потребителей</p> <p>Электрические и технологические схемы котельной</p> <p>Схемы теплопроводов и водопроводов</p> <p>Принципиальные схемы и принципы работы релейных защит, автоматических и регулирующих устройств, контрольно-измерительных приборов, средств сигнализации и связи</p> <p>Алгоритм функционирования обслуживаемого оборудования, средств автоматики и сигнализации, предусмотренный технической документацией изготовителя</p> <p>Инструкции по техническому обслуживанию котлов и оборудования, средств автоматики и сигнализации</p> <p>Методы и способы устранения неисправностей обслуживаемого оборудования, средств автоматики и сигнализации</p> <p>Инструкцию по охране труда</p> <p>Производственную инструкцию</p>
<p><b>3.1.2. Пуск котельного</b></p>	<p>Применять методы безопасного производства работ при осмотре</p>	<p>Устройство, конструктивные особенности и назначение узлов и</p>

<p><b>агрегата в работу</b></p>	<p>и пуске котла и оборудования в работу</p> <p>Выявлять неисправности, препятствующие пуску котла в работу и создающие угрозу аварии и причинения вреда людям и имуществу</p> <p>Использовать в работе нормативную и техническую документацию</p> <p>Пользоваться первичными средствами пожаротушения</p> <p>Пользоваться средствами связи</p> <p>Документально оформлять результаты своих действий</p>	<p>механизмов обслуживаемого оборудования, контрольно-измерительных приборов и средств автоматики</p> <p>Алгоритм функционирования котла и обслуживаемого оборудования, средств автоматики и сигнализации, предусмотренный технической документацией изготовителя</p> <p>Инструкции по техническому обслуживанию оборудования, средств автоматики и сигнализации</p> <p>Методы и способы устранения неисправностей обслуживаемого оборудования, средств автоматики и сигнализации</p> <p>Технические характеристики обслуживаемого оборудования котельной</p> <p>Принципиальные схемы и принципы работы релейных защит, автоматических и регулирующих устройств, контрольно-измерительных приборов, средств сигнализации и связи</p> <p>Требования правил устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов, инструкции по эксплуатации паровых котлов</p> <p>Электрические и технологические схемы котельной</p> <p>Место расположения средств пожаротушения и свои обязанности на случай возникновения загорания (пожара)</p> <p>Инструкцию по охране труда</p> <p>Производственную инструкцию</p>
<p><b>3.1.3. Контроль и управление работой котельного агрегата</b></p>	<p>Управлять работой котла, автоматики и другого оборудования</p> <p>Применять методы безопасного производства работ при осмотре и проверках</p> <p>Использовать в работе нормативную и техническую документацию</p> <p>Выявлять неисправности, препятствующие нормальной работе</p>	<p>Устройство, конструктивные особенности и назначение обслуживаемого оборудования, средств автоматики и сигнализации</p> <p>Требования правил устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов, инструкции по эксплуатации паровых котлов</p>

	<p>котла и обслуживаемого оборудования, создающие угрозу аварии и причинения вреда людям и имуществу</p> <p>Пользоваться первичными средствами пожаротушения</p> <p>Пользоваться средствами связи</p> <p>Документально оформлять результаты своих действий</p>	<p>Требования правил безопасной эксплуатации газового оборудования</p> <p>Действие на человека опасных и вредных факторов, возникающих во время работы паровых котлов и водогрейного оборудования</p> <p>Требования норм и правил производственной санитарии, электробезопасности, пожарной безопасности</p> <p>Место расположения средств пожаротушения и обязанности в случае возникновения загорания (пожара)</p> <p>Назначение и порядок применения средств индивидуальной защиты</p> <p>Требования правил технической эксплуатации электрических и тепловых станций и сетей</p> <p>Технические характеристики обслуживаемого оборудования котельной</p> <p>Требования к технологическому процессу выработки теплоэнергии и теплоснабжения потребителей</p> <p>Электрические и технологические схемы котельной</p> <p>Схемы теплопроводов и водопроводов</p> <p>Принципиальные схемы и принципы работы релейных защит, автоматических и регулирующих устройств, контрольно-измерительных приборов, средств сигнализации и связи</p> <p>Алгоритм функционирования обслуживаемого оборудования, средств автоматики и сигнализации, предусмотренный технической документацией изготовителя</p> <p>Инструкции по техническому обслуживанию котлов и эксплуатируемого оборудования, средств автоматики и сигнализации</p> <p>Методы и способы устранения неисправностей обслуживаемого</p>
--	--	---

		<p>оборудования, средств автоматизации и сигнализации Инструкцию по охране труда Производственную инструкцию</p>
<p><b>3.1.4. Остановка и прекращение работы котельного агрегата</b></p>	<p>Управлять работой котла в аварийном режиме Применять методы безопасного производства работ при управлении работой и остановке котла Использовать в работе нормативную и техническую документацию Выявлять неисправности, препятствующие нормальной работе котла и создающие угрозу аварии и причинения вреда людям и имуществу Пользоваться первичными средствами пожаротушения Пользоваться средствами связи Документально оформлять результаты своих действий</p>	<p>Устройство, конструктивные особенности и назначение обслуживаемого оборудования, средств автоматизации и сигнализации Требования правил устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов, инструкции по эксплуатации паровых котлов Требования правил безопасной эксплуатации газового оборудования Действие на человека опасных и вредных факторов, возникающих во время работы водогрейного оборудования и паровых котлов Требования норм и правил производственной санитарии, электробезопасности, пожарной безопасности Место расположения средств пожаротушения и свои обязанности в случае возникновения загорания (пожара) Назначение и порядок применения средств индивидуальной защиты Требования правил технической эксплуатации электрических и тепловых станций и сетей Технические характеристики обслуживаемого оборудования котельной Требования к технологическому процессу выработки теплоэнергии и теплоснабжения потребителей Электрические и технологические схемы котельной Схемы теплопроводов и водопроводов Принципиальные схемы и принципы работы релейных защит, автоматических и регулирующих устройств, контрольно-измерительных приборов, средств сигнализации и связи</p>



		<p>Алгоритм функционирования обслуживаемого оборудования, средств автоматики и сигнализации, предусмотренный технической документацией изготовителя</p> <p>Инструкции по техническому обслуживанию котлов и эксплуатируемого оборудования, средств автоматики и сигнализации</p> <p>Методы и способы устранения неисправностей обслуживаемого оборудования, средств автоматики и сигнализации</p> <p>Инструкцию по охране труда</p> <p>Производственную инструкцию</p>
<p><b>3.1.5. Аварийная остановка, и управление работой котельного агрегата в аварийном режиме</b></p>	<p>Производить осмотр и проверку исправности и работоспособности оборудования котла</p> <p>Применять методы безопасного производства работ при осмотре и проверках</p> <p>Использовать в работе нормативную и техническую документацию</p> <p>Выявлять неисправности, препятствующие штатной работе котла и создающие угрозу аварии и причинения вреда людям и имуществу</p> <p>Пользоваться первичными средствами пожаротушения</p> <p>Оказывать первую помощь пострадавшим в результате аварии или несчастного случая</p> <p>Пользоваться средствами связи</p> <p>Документально оформлять результаты своих действий</p>	<p>Устройство, конструктивные особенности и назначение обслуживаемого оборудования, средств автоматики и сигнализации</p> <p>Требования правил устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов, инструкции по эксплуатации паровых котлов</p> <p>Требования правил безопасной эксплуатации газового оборудования</p> <p>Действие на человека опасных и вредных факторов, возникающих во время работы паровых котлов и водогрейного оборудования</p> <p>Требования норм и правил производственной санитарии, электробезопасности, пожарной безопасности</p> <p>Место расположения средств пожаротушения и свои обязанности в случае возникновения загорания (пожара)</p> <p>Назначение и порядок применения средств индивидуальной защиты</p> <p>Требования правил технической эксплуатации электрических и тепловых станций и сетей</p> <p>Технические характеристики обслуживаемого оборудования котельной</p>

		<p>Требования к технологическому процессу выработки теплоэнергии и теплоснабжения потребителей</p> <p>Электрические и технологические схемы котельной</p> <p>Схемы теплопроводов и водопроводов</p> <p>Принципиальные схемы и принципы работы релейных защит, автоматических и регулирующих устройств, контрольно-измерительных приборов, средств сигнализации и связи</p> <p>Алгоритм функционирования обслуживаемого оборудования, средств автоматики и сигнализации, предусмотренный технической документацией изготовителя</p> <p>Инструкции по техническому обслуживанию котлов и эксплуатируемого оборудования, средств автоматики и сигнализации</p> <p>Методы и способы устранения неисправностей обслуживаемого оборудования, средств автоматики и сигнализации</p> <p>Порядок оповещения об авариях руководства и работников</p> <p>Инструкцию по охране труда</p> <p>Производственную инструкцию</p>
<p><b>3.1.6. Эксплуатация и обслуживание трубопроводов пара и горячей воды</b></p>	<p>Производить осмотр и проверку исправности и работоспособности трубопроводов, арматуры, установленной на трубопроводах, фланцевых соединений и сальниковых уплотнений арматуры</p> <p>Применять методы безопасного производства работ при осмотре и проверках</p> <p>Выявлять дефекты пароводяной арматуры, тройников, сварных и фланцевых соединений, средств автоматики и сигнализации</p> <p>Отключать дефектные, неисправные трубопроводы и арматуру</p> <p>Оказывать первую помощь пострадавшим в результате аварии или несчастного случая</p>	<p>Устройство, конструктивные особенности и назначение обслуживаемых трубопроводов, оборудования, средств автоматики и сигнализации</p> <p>Требования правил устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды</p> <p>Действие на человека опасных и вредных факторов, возникающих во время работы паровых котлов и водогрейного оборудования</p> <p>Требования норм и правил производственной санитарии, электробезопасности, пожарной безопасности</p> <p>Место расположения средств пожаротушения и свои обязанности</p>

	<p>Документально оформлять результаты своих действий</p>	<p>в случае возникновения загорания (пожара)          Назначение и порядок применения средств индивидуальной защиты          Порядок оповещения об авариях руководства и работников          Требования правил технической эксплуатации электрических и тепловых станций и сетей          Технические характеристики обслуживаемых трубопроводов и оборудования          Требования к технологическому процессу выработки теплоэнергии и теплоснабжения потребителей          Электрические и технологические схемы котельной          Схемы трубопроводов, теплопроводов и водопроводов          Принципиальные схемы и принципы работы релейных защит, автоматических и регулирующих устройств, контрольно-измерительных приборов, средств сигнализации и связи          Алгоритм функционирования обслуживаемого оборудования, средств автоматики и сигнализации, предусмотренный технической документацией изготовителя          Инструкции по техническому обслуживанию трубопроводов пара и горячей воды и обслуживаемого оборудования, средств автоматики и сигнализации          Методы и способы устранения неисправностей обслуживаемых трубопроводов пара и горячей воды, оборудования, средств автоматики и сигнализации          Инструкцию по охране труда          Производственную инструкцию</p>
--	--	---

В результате освоения данной образовательной программы обучающиеся должны выполнять работы и обладать знаниями, предусмотренными настоящей программой и квалификационной характеристикой

### **Оператор котельной 2-го разряда**

**Характеристика работ.** Обслуживание водогрейных и паровых котлов с суммарной теплопроизводительностью до 12,6 ГДж/ч (до 3 Гкал/ч) или обслуживание в котельной отдельных водогрейных или паровых котлов с теплопроизводительностью котла до 21 ГДж/ч (до 5 Гкал/ч), работающих на жидком и газообразном топливе или электронагреве. Растопка, пуск и остановка котлов и питание их водой. Регулирование горения 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 станций мягого пара, расположенных в зоне обслуживания основных агрегатов с суммарной тепловой нагрузкой до 42 ГДж/ч (до 10 Гкал/ч). Очистка мягого пара и деаэрация воды. Пуск и остановка насосов, двигателей, вентиляторов и других вспомогательных механизмов. Чистка арматуры и приборов котла. Участие в ремонте обслуживаемого оборудования.

**Должен знать:** 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 мягого пара.

### **Оператор котельной 3-го разряда**

**Характеристика работ.** 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 станций мягого пара, расположенных в зоне обслуживания основных агрегатов, с суммарной тепловой нагрузкой свыше 42 до 84 ГДж/ч (свыше 10 до 20 Гкал/ч). Пуск, остановка, регулирование и наблюдение за работой экономайзеров, воздухоподогревателей, пароперегревателей и питательных насосов. Обеспечение бесперебойной работы оборудования котельной. Пуск, остановка и переключение обслуживаемых агрегатов в схемах теплопроводов. Учет теплоты, отпускаемой потребителям. Участие в ремонте обслуживаемого оборудования.

**Должен знать:** 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; устройство простых и средней сложности контрольно-измерительных приборов.

### **Оператор котельной 4-го разряда**

**Характеристика работ.** 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 станций мягкого пара, расположенных в зоне обслуживания основных агрегатов, с суммарной тепловой нагрузкой свыше 84 ГДж/ч (свыше 20 Гкал/ч). Наблюдение по контрольно-измерительным приборам за уровнем воды в котлах, давлением и температурой пара, воды и отходящих газов. Регулирование работы (нагрузки) котлов в соответствии с графиком потребления пара. Предупреждение и устранение неисправностей в работе оборудования.

**Должен знать:** 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.

### **Оператор котельной 5-го разряда**

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

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

### **Оператор котельной 6-го разряда**

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

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

## ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

При реализации данной образовательной программы применяются следующие формы аттестации:

- промежуточная аттестация (в опросной форме);
- итоговая аттестация в форме квалификационного экзамена.

Промежуточная аттестация помогает оценить степень освоения обучающимися пройденного материала по каждому учебному модулю.

Итоговая аттестация в форме квалификационного экзамена проводится 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.

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 стандартах по соответствующим профессиям рабочих, должностям служащих.

## КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК профессиональной подготовки/переподготовки операторов котельной

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин, модулей	Учебная нагрузка слушателей, час			Распределение часов по месяцам			Форма промежуточной аттестации
		Всего часов	В том числе		1	2	3	
			Лекции	ПЗ				
	<b>I. Теоретическое обучение</b>	<b>188</b>	<b>135</b>	<b>53</b>				
1.	Основы охраны труда	6	6		6			з
2.	Основы промышленной безопасности	4	4		4			з
3.	Материаловедение	4	2	2	4			з
4.	Чтение чертежей	4	2	2	4			
5.	Основы электротехники	6	6		6			з
6.	Основы теплотехники и теплофизики	16	16		16			з
7.	Котельные установки	60	52	8	32	28		з
8.	Газоснабжение	30	26	4	30			з
9.	Водоподготовка и водно-химические режимы котельной	20	20		20			з
10.	Технология обслуживания и эксплуатации котельных	38	30	8	38			з

	<b>II. Производственная практика</b>	<b>280</b>						
1.	Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности на предприятии. Ознакомление с оборудованием котельной.	10				10		
2.	Устройство и обслуживание паровых и водогрейных котлов.	50				50		
3.	Устройство, обслуживание и эксплуатация вспомогательного оборудования котельной, трубопроводов и арматуры.	40				40		
4.	Обслуживание и проверка контрольно-измерительных приборов, автоматики безопасности и аварийной сигнализации.	20				20		
5.	Обслуживание топок котлов, работающих на газообразном топливе, обдувочных устройств котлов и экономайзеров.	40				12	28	
6.	Обслуживание оборудования водоподготовки.	25					25	
7.	Обслуживание теплосетевой бойлерной установки.	20					20	
8.	Ремонт оборудования котельной.	15					15	
9.	Самостоятельное выполнение работ оператора котельной	60					60	
	Выпускная квалификационная работа	8					8	кР
	<b>Квалификационный экзамен</b>	4					4	кЭ
	<b>ИТОГО:</b>	<b>480</b>			160	160	160	

**Примечание:**

ПЗ – производственное занятие

З - промежуточная проверка знаний в форме зачета

кЭ – квалификационный экзамен

кР – практическая квалификационная работа

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**  
 профессионального обучения  
 операторов котельной

№ п/п	Наименование разделов, дисциплин и тем	Всего часов	В том числе:		
			Лекции	Видео- фильмы	ПЗ
	<b>I. Теоретическое обучение</b>	<b>188</b>	162	2	24
	Введение				
1.	Основы охраны труда	6	4	2	
2.	Основы промышленной безопасности	4	4		
3.	Материаловедение	4	2		2
3.1.	Металлы, применяемые в котельной технике				
3.2.	Прокладочные и набивочные материалы				
3.3.	Смазывающие материалы				
4.	Чтение чертежей	4	2		2
5.	Основы электротехники	6	6		
5.1.	Основные термины и понятия электротехники				
5.2.	Электрический ток				
5.3.	Электродвигатели				
6.	Основы теплотехники и теплофизики	16	16		
6.1.	Понятие о физическом теле				
6.2.	Основные физические величины				
6.3.	Кипение и испарение воды				
6.4.	Циркуляция воды				
6.5.	Паросиловые установки				
6.6.	Основные способы передачи тепла				
7.	Котельные установки	60	52		8
7.1.	Устройство паровых и водогрейных котлов				
7.2.	Вспомогательное оборудование котельной				
7.3.	Контрольно-измерительные приборы и автоматика безопасности в котельной				
8.	Газоснабжение	30	26		4
8.1.	Общие положения				
8.2.	Газообразное топливо				
8.3.	Горение топлива				
8.4.	Горелочные устройства				
8.5.	Газопроводы				
8.6.	Газораспределительные станции и пункты				
9.	Водоподготовка и водно-химические режимы котельной	20	20		
9.1.	Характеристика природных вод				
9.2.	Умягчение воды				
9.3.	Солеобразователи				
9.4.	Деаэрация питательной воды				
9.5.	Очистка котлов				
10.	Технология обслуживания и эксплуатации котельных	38	30		8
10.1.					



10.2.	Права и обязанности оператора котельной, ответственного за безопасную эксплуатацию котлов, пароперегревателей и экономайзеров				
10.3.	Работа котла				
10.4.	Аварийная остановка котла				
	Планово-предупредительный ремонт котла				
	<b>II. Производственная практика</b>	<b>280</b>			<b>280</b>
1.	Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности на предприятии. Ознакомление с оборудованием котельной.	10			10
1.1.	Инструктаж по охране труда.				
1.2.	Пожарная безопасность.				
1.3.	Основные правила и нормы электробезопасности.				
1.4.	Ознакомление с оборудованием котельной.				
2.	Устройство и обслуживание паровых и водогрейных котлов.	56			56
2.1.	Практическое изучение устройства котлов.				
2.2.	Обслуживание котлов.				
3.	Устройство, обслуживание и эксплуатация вспомогательного оборудования котельной, трубопроводов и арматуры.	54			54
3.1.	Практическое изучение устройства дымососов и вентиляторов, направляющего аппарата.				
3.2.	Практическое изучение устройства насосов.				
3.3.	Изучение трубопроводов.				
4.	Обслуживание и проверка контрольно-измерительных приборов, автоматики безопасности и аварийной сигнализации.	20			20
4.1.	Контрольно-измерительные приборы.				
4.2.	Изучение работы автоматики безопасности и аварийной сигнализации.				
5.	Обслуживание топок котлов, работающих на газообразном топливе, обдувочных устройств котлов и экономайзеров.	48			48
5.1.	Конструкции топок для сжигания газообразного топлива.				
5.2.	Изучение схемы газового оборудования и порядка его пуска в эксплуатацию.				
6.	Обслуживание оборудования водоподготовки.	36			36
6.1.	Ознакомление с устройством механических, натрий и Н-катионитовых фильтров.				
6.2.	Солеобразователи.				
6.3.	Деаэраторы.				
7.	Обслуживание теплосетевой бойлерной установки.	20			20
8.	Ремонт оборудования котельной.	24			24
9.	Самостоятельное выполнение работ оператора котельной	60			60
	Выпускная квалификационная работа	8			
	<b>Квалификационный экзамен</b>	4			
	<b>ИТОГО:</b>	<b>480</b>	<b>162</b>	<b>2</b>	<b>304</b>

# **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

профессионального обучения операторов котельной

## **I. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ**

### **ВВЕДЕНИЕ**

Ознакомление с целями и задачами обучения, организацией учебного процесса. Порядок проведения экзаменов. Допуск оператора к обслуживанию котельной установки. Трудовая и технологическая дисциплина.

### **1. ОСНОВЫ ОХРАНЫ ТРУДА**

Основные положения Трудового кодекса РФ. Охрана труда на производстве. Требования к рабочему месту и оборудованию. Обеспечение спецодеждой и спецобувью. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ. Несчастные случаи на производстве, порядок расследования. Социальная защита пострадавших на производстве.

Пожарная безопасность в котельных, ГРП, мазутном хозяйстве и угольных складах. Первичные средства пожаротушения. Основы электробезопасности.

Меры безопасности при проведении щелочения и кислотных промывок котла и бойлеров. Обмуровочные и изоляционные работы. Меры безопасности при ремонте тепловых сетей.

Основные виды травматизма в котельной, его причины. Технические и организационные мероприятия по профилактике травматизма. Расследование несчастных случаев, происшедших при эксплуатации объектов котлонадзора.

Первая медицинская помощь пострадавшим. Индивидуальный пакет и аптечка первой помощи, правила пользования ими. Транспортировка пострадавших.

Основные требования производственной инструкции для персонала котельной. Требования технических условий на ремонт оборудования котельной.

Производственная санитария, ее задачи. Причины и профилактика профессиональных заболеваний операторов котельной. Защитные мероприятия. Личная гигиена. Медико-санитарное обслуживание котельной. Противопоказания к приему на работу в качестве оператора котельной.

Требования к устройству и содержанию производственных и бытовых помещений котельной, к составу и качеству воздуха, температуре. Борьба с пыленностью и шумом на производстве. Режим работы и отдыха. Режим питания при непрерывной работе.

### **2. ОСНОВЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

Предпосылки формирования основ законодательства в области промышленной безопасности.

Основные понятия федерального закона № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»: «Промышленная безопасность»; «опасный производственный объект»; «авария»; «инцидент»; «технические устройства, применяемые на опасном производственном объекте»; «система управления промышленной безопасностью».

Категории опасных производственных объектов в соответствии с приложением №1 к федеральному закону № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» и практическое отнесение ОПО к одному из шести признаков опасности.

Классификация опасных производственных объектов в соответствии с приложением №2 к федеральному закону № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

Организация производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности и управления промышленной безопасностью.

Федеральный государственный надзор в области промышленной безопасности.

Порядок обучения и проверки знаний рабочих организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору.

Классификация аварий по категории. Расследование аварий, происшедших при эксплуатации ОПО.

Аварии из-за неисправности автоматики безопасности и аварийной сигнализации. Аварии из-за дефектов, допущенных заводом-изготовителем технического устройства. Аварии из-за нарушения режима работы технического устройства. Аварии при обслуживании ОПО необученным персоналом.

Меры профилактики и локализации аварии.

### **3. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ**

#### **Раздел 3.1. Металлы, применяемые в котельной технике.**

Основные физические свойства металлов, применяемых в котельной технике. Коррозия металла, ее причины и методы борьбы с ней.

Сталь. Классификация сталей по назначению и химсоставу. Основные марки качественной конструкционной стали, применяемой в котельной технике.

Чугун. Серый и ковкий чугун, область применений в котлостроении.

Цветные металлы и сплавы, применяемые в котельной технике.

Основные сведения о строении, свойствах металлов и сплавов. Методы их испытания.

#### **Раздел 3.2. Прокладочные и набивочные материалы.**

Виды, краткая характеристика прокладочных и набивочных материалов. 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.

#### **Раздел 3.3. Смазывающие материалы.**

Классификация смазывающих материалов. Способы, область применения и сроки замены различных масел, смазок. Понятие о регенерации масел.

### **4. ЧТЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ**

Понятие о чертеже и его назначение. Проецирование. Расположение видов на чертеже. Местные виды. Эскизы. Выполнение эскизов деталей.

Правила разработки и оформления конструкторской документации. Обзор стандартов ЕСКД и Единой системы технологической документации.

Требования к чертежам производственных объектов. Масштабы. Условные обозначения, применяемые на рабочих чертежах и схемах.

Разбор принципиальной схемы котельной, схем химводоочистки, трубопроводов котельной, чертежей котлов, обмуровки топки и газоходов.

## **5. ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ**

### **Раздел 5.1. Основные термины и понятия электротехники**

Понятие электрической цепи. Режимы работы электрической цепи: номинальный, режим холостого хода, короткого замыкания, согласованный режим.

Основные понятия об электротехнических устройствах: источники энергии (генераторы, термоэлементы, фотоэлементы, химические элементы); приемники, или нагрузка (электродвигатели, электролампы, электромеханизмы и т.д.); проводники, а также различная коммутационная аппаратура (выключатели, реле, контакторы и т.д.).

Законы баланса токов в разветвлениях (первый закон Кирхгофа) и баланса напряжений на замкнутых участках цепи (второй закон Кирхгофа).

### **Раздел 5.2. Электрический ток**

Электрический ток, сила тока, электродвижущая сила. Закон Ома. Переменный ток. Единицы и приборы измерения силы тока, напряжения, сопротивления, мощности.

Частота переменного тока. Емкость.

Мощность трехфазного тока и ее измерение.

Назначение и устройство защитных заземлений, сроки проверки.

### **Раздел 5.3. Электродвигатели**

Классификация электрических двигателей (двигатели постоянного и переменного тока, универсальные коллекторные электродвигатели, синхронные электродвигатели возвратно-поступательного движения) и принцип их работы.

Регулирование числа оборотов электродвигателя. Пусковая и защитная аппаратура.

## **6. ОСНОВЫ ТЕПЛОТЕХНИКИ И ТЕПЛОФИЗИКИ**

### **Раздел 6.1. Понятие о физическом теле**

Понятие о физическом теле. Общие свойства твердых, жидких и газообразных тел. Понятие о рабочем теле в теплосиловой установке.

### **Раздел 6.2. Основные физические величины**

Давление (разрежение). Давление атмосферное, абсолютное и избыточное. Единицы измерения давления.

Температура, температурные шкалы, единица измерения температуры.

Теплота, единицы измерения теплоты.

Закон сохранения энергии. Работа. Мощность. Коэффициент полезного действия. Единицы измерения СИ.

### **Раздел 6.3. Кипение и испарение воды.**

Вода, водяной пар и их свойства. Понятия «испарение», «кипение», «конденсация». 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. Степень сухости пара. Теплосодержание (энтальпия) воды и пара.

#### **Раздел 6.4. Циркуляция воды**

Естественная циркуляция воды в котле, движущая сила естественной циркуляции, краткость циркуляции, контур циркуляции.

#### **Раздел 6.5. Паросиловые установки**

Агрегатное состояние вещества. Понятие о теплоносителе и его параметрах. Основные сведения о теплоте и энергии. Первое и второе начало термодинамики.

Назначение, устройство и принцип работы паросиловых (паротурбинных) установок.

#### **Раздел 6.6. Основные способы передачи тепла**

Излучение (радиация), теплопроводность, конвекция. Теплопередача через многослойную стенку.

Приемы теплопередачи в котельной практике. Коэффициент теплопередачи, факторы, влияющие на него.

### **7. КОТЕЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ**

#### **Раздел 7.1. Устройство паровых и водогрейных котлов**

##### **Общие сведения о котельных установках**

Определение котельной установки. Классификация котельных установок по назначению, способу организации движения воды (котлы с естественной циркуляцией, котлы с принудительным движением теплоносителя), виду теплоносителя, тепловой мощности, параметрам. Тепловые схемы котельных установок.

##### **Паровые котлы**

Типы и основные параметры паровых котлов. Краткие сведения о развитии конструкций паровых котлов. Классификация паровых котлов по конструкции. Устройство паровых котлов. Барабаны паровых котлов. Пароперегреватели и воздухоподогреватели котлов, их назначение, устройство, расположение и обслуживание.

##### **Топки для сжигания газа**

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

##### **Каракас и обмуровка котла**

Виды обмуровок котельных агрегатов. Назначение и устройство. Тяжелые, облегченные и легкие обмуровки котла. Свободностоящие, накаркасные и натрубные. Внутренняя (футеровка) и наружная (облицовка) обмуровка котла.

##### **Водяные экономайзеры**

Экономайзеры чугунные и стальные трубчатые, их назначение, конструкции, условия использования, способы подключения к котлам. Арматура экономайзеров.

### **Водогрейные котлы**

Устройство, особенности конструкции, параметры водогрейных котлов. Циркуляция воды в котле. Путь дымовых газов, предохранительные устройства. Арматура.

## **Раздел 7.2. Вспомогательное оборудование котельной**

### **Дымососы и вентиляторы**

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.

### **Аэродинамическое сопротивление**

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

### **Питательные устройства**

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

Инжекторы. Назначение и принцип работы.

### **Арматура котельного агрегата**

Приборы и предохранительные устройства, обеспечивающие безопасную и безаварийную работу котла. Назначение, принцип действия, устройство, места установки, эксплуатация и обслуживание запорной, регулирующей, предохранительной и измерительной арматуры.

Устройства, предохраняющие от повышения давления (предохранительные устройства), указатели уровня воды, манометры, запорная и регулирующая арматура.

Арматура питательной линии. Продувочная и спускная арматура. Арматура паропроводов и редуцированных установок.

Запорная арматура (вентили, задвижки, краны). Предохранительные клапаны. Обратные и регулирующие клапаны. Водоуказательные приборы.

### **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. Тепловая изоляция трубопроводов.

Питательные трубопроводы. Паропроводы, Дренажные трубопроводы.

Воздушники. Окраска трубопроводов в котельной. Принцип действия и схема систем отопления с естественной и искусственной (насосной) циркуляцией. Закрытая и открытая системы теплоснабжения. Порядок регулирования системы отопления по температурному графику. Порядок включения в работу паропроводов и трубопроводов горячей воды.

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

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

### **Раздел 7.3. Контрольно-измерительные приборы и автоматика безопасности в котельной**

#### **Общие сведения о контрольно-измерительных приборах**

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

Манометры, их госповерка. Ежедневная и периодическая проверка исправности манометров на месте их установки. Ртутные термометры, термометры сопротивления, термопары. Тягонапорометры. Расходомеры воды и пара.

#### **Системы автоматического регулирования**

Понятие о системах автоматического регулирования, их видах, составных частях, областях применения, преимуществах и недостатках.

Автоматическое регулирование технологических процессов в котельной (регулирование давления, температуры и уровня в атмосферном деаэраторе, уровня воды в котлах, разряжения в топках и т.д.). Датчики и исполнительные механизмы системы автоматического регулирования, их расположение.

#### **Автоматика безопасности и аварийная сигнализация в котельной**

Назначение автоматики безопасности и аварийной сигнализации в котельной. Автоматика безопасности паровых котлов. Автоматика безопасности водогрейных котлов. Датчики и исполнительные механизмы этой автоматики.

Аварийная сигнализация, ее назначение и действие. Датчики, световые табло и исполнительные механизмы этой сигнализации.

Обслуживание и проверка исправности автоматики безопасности и аварийной сигнализации (сроки, ответственные, технология проверки и фиксирование ее результатов).

Разбор возможных случаев срабатывания автоматики безопасности и последующих действий оператора котельной.

## **8. ГАЗОСНАБЖЕНИЕ**

### **Раздел 8.1. Общие положения**

Взрывоопасность газового топлива и газоснабжающего оборудования. Определение пределов взрываемости. Одоризация газа. Определение утечек газа. Требования правил безопасности в газовом хозяйстве и правил взрывобезопасности.

### **Раздел 8.2. Газообразное топливо.**

Виды газообразного топлива (природный газ, генераторный, коксовый, доменные газы, газ крекинга и пиролиза), их состав, физико-химические свойства и энергетическая ценность. Краткие сведения о получении газообразного топлива и транспортировке его к месту сжигания.

### **Раздел 8.3. Горение топлива**

Теплотворная способность различных видов топлива.

Понятие об условном топливе. Полное и неполное горение топлива. Понятие об избытке воздуха и его влияние на экономичность топливного устройства. Виды потерь тепла: потери с уходящими газами, потеря с химическим недожогом, потери тепла в окружающую среду, потери тепла на аккумуляцию обмуровки. Тепловой баланс котельной установки. Коэффициент полезного действия котельной установки. Основные сведения о сжигании газообразного топлива: горение, взрыв, виды неустойчивого горения (проскок пламени, отрыв пламени). Принципы сжигания газа, понятие о фронте пламени. Характеристика факела.

### **Раздел 8.4. Горелочные устройства**

Назначение горелочных устройств. Классификация горелок по степени подготовки горючей смеси, по способу подачи воздуха, по давлению газа перед горелками, по степени автоматизации управления горелками, по скорости истечения продуктов сгорания. Конструкции газовых горелок (диффузионные, инжекторные, с принудительной подачей воздуха, комбинированные). Возможные неполадки в работе горелок. Запальные горелки, требования к ним.

### **Раздел 8.5. Газопроводы**

Классификация газопроводов (по виду транспортируемого газа, по избыточному давлению, по местоположению относительно отметки земли, по назначению в системе газоснабжения, по материалу труб).

Магистральные газопроводы. Подача газа от магистральных газопроводов к промышленным объектам.

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

Газопроводы высокого, среднего и низкого давления. Внутренние газопроводы отопительных и производственных котельных. Основные требования по их прокладке и креплению. Назначение и устройство продувочного трубопровода.

### **Раздел 8.6. Газораспределительные станции и пункты**

Газораспределительные станции (ГРС) и газорегуляторные пункты (ГРП, ГРУ). Назначение и принципиальные схемы ГРП (ГРУ). Назначение и устройство регуляторов давления, газовых фильтров, предохранительно-запорных устройств: предохранительно-запорных клапанов низкого и высокого давления -ПЗК, ПКВ, предохранительного сбросного клапана (ПСК). Контрольно-измерительные приборы в ГРП (ГРУ).

Принцип работы оборудования ГРП (ГРУ).



## **9. ВОДОПОДГОТОВКА И ВОДНО-ХИМИЧЕСКИЕ РЕЖИМЫ КОТЕЛЬНОЙ**

### **Раздел 9.1. Характеристика природных вод**

Водно-химические характеристики природной воды. Влияние качества воды на работу котла.

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

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

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

### **Раздел 9.2. Умягчение и обессоливание воды**

Понятие о «Н» - катионировании и «Na» - натрий 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.

### **Раздел 9.3. Солерастворители**

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.

### **Раздел 9.4. Деаэрация питательной воды**

Атмосферные и вакуумные 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.

### **Раздел 9.5. Очистка котлов**

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

## **10. ТЕХНОЛОГИЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ КОТЕЛЬНЫХ**

### **Раздел 10.1. Права и 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. Понятие о технологическом освидетельствовании котлов

(назначение, объем работы, периодичность, кем проводится). Правила эксплуатации котельных установок.

### **Раздел 10.2. Работа котла**

Порядок приема и сдачи смены. Подготовка котла к растопке. Растопка котла и включение его в действующий паропровод. Работа котла при переменных нагрузках. Регулирование подачи топлива, разрежения и дутья. Продувка котла и обдувка поверхностей нагрева. Порядок плановой остановки котла и его расхолаживания.

### **Раздел 10.3. Аварийная остановка котла**

Порядок аварийной остановки котла. Действия персонала в аварийной обстановке. Случаи аварийной остановки котла.

### **Раздел 10.4. Планово-предупредительный ремонт котла**

Понятие о планово-предупредительном ремонте (ППР) котла и котельного оборудования. Нормативные документы по ППР. Состав и продолжительность ремонтного цикла. Межремонтное обслуживание котла и котельного оборудования. Типовой объем работ при капитальном ремонте котла.

## **II. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА**

### **1. ИНСТРУКТАЖ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИИ. ОЗНАКОМЛЕНИЕ С ОБОРУДОВАНИЕ КОТЕЛЬНОЙ**

#### **Раздел 1.1. Инструктаж по охране труда**

Вводный инструктаж по охране труда. Инструктаж по охране труда на рабочем месте. Система управления охраной труда, организация службы безопасности труда на предприятии. Применение средств индивидуальной защиты.

#### **Раздел 1.2. Пожарная безопасность**

Причины пожаров и меры предупреждения пожаров. Меры предосторожности при пользовании пожароопасными жидкостями и газами. Правила поведения при пожаре, порядок вызова пожарной команды. Пользование первичными средствами пожаротушения. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности, пути эвакуации.

#### **Раздел 1.3. Основные правила и нормы электробезопасности**

Правила пользования электронагревательными приборами и электроинструментами. Заземление электроустановок, отключение электросети.

Возможные действия электротока, технические средства и способы защиты, условия внешней среды, знаки и надписи безопасности, защитные средства. Виды электротравм. Оказание первой помощи.

#### **Раздел 1.4. Ознакомление с оборудованием котельной**

Ознакомление с компоновкой оборудования котельной, тепловой схемой котельной, техническими характеристиками котлов и вспомогательного оборудования котельной. Ознакомление с рабочим местом оператора. Ознакомление с системой

трубопроводов котельной, складом топлива, подготовкой топлива и системой топливоподдачи. 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.

## **2. УСТРОЙСТВО И ОБСЛУЖИВАНИЕ ПАРОВЫХ И ВОДОГРЕЙНЫХ КОТЛОВ**

### **Раздел 2.1. Практическое изучение устройства котлов**

Изучение конструкций котлов и их основных элементов (барабанов, коллекторов, конвективных пучков, экранов, циклонов и т.п.) на действующем и неработающем (вновь монтируемых или находящихся в ремонте котлах) оборудовании. Изучение конструкций паровых и водогрейных котлов с ручными, полумеханическими и механическими топками для топлива.

Изучение устройства (конструкции) для распределения питательной воды в верхнем барабане, устройства для подогрева нижнего барабана до растопки, а также устройство для удаления накипи из нижнего барабана при периодической продувке.

Практическое изучение расположения и устройства арматуры котла.

### **Раздел 2.2. Обслуживание котлов**

Осмотр скользящих и неподвижных опор котла, указателей теплового перемещения (реперов).

Проверка исправности манометров с помощью трехходовых кранов, предохранительных клапанов, водоуказательных приборов прямого действия, сигнализаторов предельного уровня воды в котле.

Продувка котла и обдувка поверхностей нагрева.

## **3. УСТРОЙСТВО, ОБСЛУЖИВАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ КОТЕЛЬНОЙ, ТРУБОПРОВОДОВ И АРМАТУРЫ**

### **Раздел 3.1. Практическое изучение устройства дымососов и вентиляторов, направляющего аппарата**

Смазывание подшипников, охлаждение масляной ванны. Регулирование работы вентиляторов и дымососов в зависимости от требуемой нагрузки котла. Устранение неисправностей дымососов и вентиляторов. Ознакомление с износами элементов дымососов при работе на жидком топливе.

Ремонт брони наплавкой. Отработка порядка пуска дымососа и вентилятора.

### **Раздел 3.2. Практическое изучение устройства насосов**

Изучение устройства центробежных, паровых, поршневых и плунжерных насосов. Регулирование напора и производительности насосов. Пуск центробежных и поршневых насосов. Ознакомление с арматурой обвязки насосов. Устранение неисправностей насосов. Смазывание насосов.

### **Раздел 3.3. Изучение трубопроводов**

Изучение по схеме трубопроводов котельной. Место расположения и трассировки питательных, продувочных, дренажных, спускных и других трубопроводов. Изучение запорной и регулирующей арматуры на трубопроводах, узлов редуцирования.

Осмотр мест установки воздушников и дренажей, скользящих и неподвижных опор и подвесок, окраски и изоляции трубопроводов.

Отработка порядка включения в работу паропроводов и трубопроводов горячей воды. Отработка порядка использования запорной арматуры на линиях периодической продувки при ее начале и окончании. Отработка порядка включения паропроводов от коллектора котельной к сторонним потребителям.

Последовательность вывода трубопроводов котельной в ремонт (использование инвентарных заглушек с хвостовиками, плакатов с надписью: «Не включать! Работают люди», закрытие штурвала запорной арматуры цепью на замок и т.п.).

#### **4. ОБСЛУЖИВАНИЕ И ПРОВЕРКА КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ, АВТОМАТИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И АВАРИЙНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ**

##### **Раздел 4.1. Контрольно-измерительные приборы**

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

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

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

##### **Раздел 4.2. Изучение работы автоматики безопасности и аварийной сигнализации**

Ознакомление с устройством и местами установки в котельной аппаратуры (приборов, датчиков, исполнительных механизмов) автоматики безопасности и аварийной сигнализации. Изучение работы приборов, датчиков и исполнительных механизмов, автоматики для паровых котлов на газообразном топливе.

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

Изучение работы приборов аварийной сигнализации. Обслуживание и проверка исправности автоматики безопасности и аварийной сигнализации.

#### **5. ОБСЛУЖИВАНИЕ ТОПОК КОТЛОВ, РАБОТАЮЩИХ НА ГАЗООБРАЗНОМ ТОПЛИВЕ, ОБДУВЧНЫХ УСТРОЙСТВ КОТЛОВ И ЭКОНОМАЙЗЕРОВ**

##### **Раздел 5.1. Конструкции топок для сжигания газообразного топлива**

Изучение конструкций форсунок для сжигания газа, их обслуживания. Изучение конструкций горелок. Устранение неполадок в работе горелок и форсунок.

##### **Раздел 5.2. Изучение схемы газового оборудования и порядка его пуска в эксплуатацию**

Газовое оборудование ГРП (ГРУ), документация на него. Пуск ГРП (ГРУ) в работу после останковки или 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.

## **6. ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ВОДОПОДГОТОВКИ**

### **Раздел 6.1. Ознакомление с устройством механических, натрий и Н-катионитовых фильтров**

Взрыхление, регенерация и отмывка натрий и Н-катионитовых фильтров. Обслуживание фильтров во время работы.

### **Раздел 6.2. Солерастворители**

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

### **Раздел 6.3. Деаэраторы**

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

## **7. ОБСЛУЖИВАНИЕ ТЕПЛОСЕТЕВОЙ БОЙЛЕРНОЙ УСТАНОВКИ**

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

## **8. РЕМОНТ ОБОРУДОВАНИЯ КОТЕЛЬНОЙ**

Участие в проведении текущего ремонта котла и вспомогательного оборудования котельной (смена прокладок, набивка сальников, разборка, ремонт и сборка арматуры, ее опрессовка). Замена стекол в водоуказательных приборах: ремонт футеровки топок и амбразур горелок.

Чистка снаружи поверхностей нагрева. Подготовка к очистке от накипи поверхностей нагрева.

Участие в ремонте оборудования котельной в составе ремонтной бригады (при капитальном или среднем ремонте).

Осмотр и участие в приемке котельного оборудования после капитального ремонта.

## **9. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ОПЕРАТОРА КОТЕЛЬНОЙ**

Выполнение под руководством и наблюдением инженерно-технического персонала всех видов работ, входящих в обязанности оператора котельной в соответствии с квалификационной характеристикой. Соблюдение правил Ростехнадзора, производственной инструкции, охраны труда, производственной санитарии и пожарной безопасности.

**Практическая квалификационная работа.**

**Экзамен.**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Промежуточная проверка знаний проводится в опросной форме после завершения изучения каждого учебного модуля. Промежуточная проверка знаний оценивается по принципу: зачет/ незачет.

Профессиональное обучение завершается сдачей квалификационного экзамена.

Квалификационный экзамен проводится для определения соответствия полученных знаний, умений и навыков программе профессионального обучения. Квалификационный экзамен включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний.

Проверка теоретических знаний проводится при условии успешной сдачи практической квалификационной работы в форме устного экзамена по билетам, содержащим не менее пяти вопросов.

Оценка результатов освоения учебной дисциплины выставляется по принципу: зачет/ незачет и производится по бальной системе в соответствии с универсальной шкалой:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	баллы (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	18-20 баллов (5)	отлично
80 ÷ 89	16-17 баллов (4)	хорошо
70 ÷ 79	14-15 баллов (3)	удовлетворительно
менее 70	менее 14 баллов (2)	не удовлетворительно

Обучающийся считается усвоившим учебную дисциплину в случае, если он в результате зачета набрал не менее 14 баллов из 20 возможных.

#### Типовые вопросы промежуточной проверки знаний по модулю «Основы охраны труда»

1. С какой периодичностью проводится повторный инструктаж по ОТ?
2. Что относится к обязанностям работника в области охраны труда?
3. В каких случаях проводится внеплановый инструктаж по ОТ?
4. Виды инструкций и сроки их пересмотра.
5. Имеет ли право работник отказаться от прохождения периодического медосмотра?
6. Какие существуют виды дисциплинарных взысканий?
7. Какая нормальная продолжительность рабочей недели установлена ТК РФ?
8. Основные требования безопасности при работе на высоте.
9. Какая максимальная продолжительность сверхурочной работы установлена ТК РФ?
10. Требования безопасности при проведении временных огневых работ?
11. Перечислите классы пожаров.

12. Что относится к первичным средствам пожаротушения?
13. Что такое – зона «шагового напряжения»
14. От каких факторов зависит степень поражения электрическим током?
15. Для проведения каких работ оформляется наряд-допуск?

### **Типовые вопросы промежуточной проверки знаний по модулю «Основы промышленной безопасности»**

1. Какой законодательный акт является основой формирования законодательства в области промышленной безопасности?
2. Что включено в понятие «Промышленная безопасность»?
3. На кого распространяются нормы федерального закона № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»?
4. Какие производственные объекты относятся к категории опасных?
5. Что относится к техническим устройствам, применяемым на опасном производственном объекте?
6. На какие классы опасности в соответствии с федеральным законом № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» подразделяются опасные производственные объекты в зависимости от уровня потенциальной опасности аварий на них для жизненно важных интересов личности и общества?
7. Что входит в понятие «Авария»?
8. Что означает термин «Инцидент»?
9. Какие права имеют должностные лица Ростехнадзора при осуществлении государственного надзора в области промышленной безопасности?
10. Кто отвечает за организацию и осуществление производственного контроля на предприятии?
11. Кем проводится техническое расследование причин аварий на опасном производственном объекте?
12. При каком условии представители организации, эксплуатирующей опасный производственный объект, принимают участие в техническом расследовании причин аварии?
13. На какой срок заключается договор обязательного страхования гражданской ответственности за причинение вреда в результате аварии или инцидента на опасном производственном объекте?

### **Типовые вопросы промежуточной проверки знаний по модулю «Материаловедение»**

1. Перечислите виды прокладочных материалов. Область их применения.
2. Набивочные материалы. Их виды и краткая характеристика.
3. Огнеупорные и теплоизоляционные материалы, применяемые в котлостроении. Виды. Основные свойства.
4. Обмуровочные материалы, применяемые в котлостроении. Виды.
5. Формовочные изделия из огнеупорных материалов.
6. Смазывающие материалы, применяемые в котельной.
7. Понятие коррозии металлов. Виды коррозии. Способы защиты материалов от коррозии.
8. Какие виды чугуна применяются в котлостроении. Для изготовления каких элементов котельного агрегата применяют чугун?

9. Цветные металлы и сплавы на основе их расплавов, применяемые в котельной технике. Для изготовления каких деталей используют цветные металлы?
10. Классификация сталей по назначению. Какие марки сталей применяются в котлостроении и как они маркируются?
11. Основные физические свойства металлов. Понятие усталости металла.
12. Из каких материалов выполняются защитные обмазки и зажигательные пояса?
13. Какие прокладочные материалы используются для уплотнения фланцевых соединений?
14. Из каких материалов выполняются сальниковые набивки?
15. Какие материалы используются при строительстве газопроводов?

### **Типовые вопросы промежуточной проверки знаний по модулю «Основы электротехники»**

1. Основные параметры электрической цепи. Единицы измерения силы тока, напряжения, мощности электрического тока, сопротивления проводников. Схемы электрических цепей постоянного тока.
2. Последовательное и параллельное соединение проводников и источников тока. Схемы. Расчет цепей.
3. Закон Ома для участка цепи и для полной цепи. Законы Кирхгофа.
4. Получение переменного тока. Параметры переменного тока.
5. Цепи переменного тока. Активное, индуктивное, емкостное сопротивление.
6. Мощность в цепях переменного тока (активная, реактивная, полная). Коэффициент мощности; способы его увеличения.
7. Трехфазная система переменных токов. Трехфазной цепи при соединении «звездой».
8. Трехфазная система переменных токов. Трехфазной цепи при соединении «треугольником».
9. Трехпроводная и четырехпроводная цепи. Роль нулевого провода.
10. Асинхронные электродвигатели, их применение. Принцип работы.
11. Синхронные машины. Применение. Принцип работы.
12. Принцип действия электрических машин постоянного тока. Применение генераторов.
13. Понятие о способах возбуждения двигателей постоянного тока. Применение электродвигателей постоянного тока.
14. Двигатели переменного тока. Применение электродвигателей переменного тока.

### **Типовые вопросы промежуточной проверки знаний по модулю «Основы теплотехники и теплофизики»**

1. Паросиловые установки. Назначение, устройство, принцип работы.
2. Какие вещества в котельном агрегате являются теплоносителями, и какими параметрами они характеризуются?
3. Назовите основные способы передачи теплоты и поясните в чем суть каждого из этих способов.
4. Понятия теплопроводности, конвекции, теплового излучения.
5. В каких веществах хорошо, а в каких плохо передается теплота от одной части тела к другой? Чем объясняется это явление?
6. Что такое конвективный теплообмен, и от каких факторов зависит его эффективность?
7. Вода и водяной пар. Понятия, основные теплофизические свойства.
8. Дайте определение понятиям «испарение», «кипение», «конденсация».



9. Какой пар является насыщенным, а какой перегретым? Что такое степень сухости пара?
10. Что называется давлением. Какие виды давлений различают в теплотехнике? Единицы измерения давления.
11. Что такое коэффициент теплопередачи и от чего он зависит?
12. Поясните понятия «теплота», «энергия», «мощность».
13. Что характеризует энтальпия вещества?
14. Изложите суть первого и второго начала термодинамики.
15. Что такое «температура вещества»? Назовите единицы измерения температуры.

**Типовые вопросы промежуточной проверки знаний по модулю  
«Котельные установки»**

1. Классификация котлов по способу организации воды и пароводяной смеси.
2. Каков принцип работы котлов с естественной циркуляцией?
3. Каков принцип работы котлов с принудительным движением воды и пароводяной смеси?
4. Назовите основные элементы камерных топок для сжигания жидкого и газообразного топлива.
5. Каково назначение каркаса, и из каких элементов он состоит?
6. Каковы назначения и типы обмуровок котельного агрегата?
7. Укажите назначение и устройство барабана парового котла.
8. Каким образом пароперегреватели включаются в газовый тракт котельного агрегата?
9. Каким образом регулируется температура перегретого пара?
10. Приведите устройство, принцип работы и схему включения в дымовой тракт чугунного экономайзера.
11. Каковы устройство и принцип работы стального трубчатого воздухоподогревателя?
12. Опишите устройство и принцип работы регенеративного воздухоподогревателя.
13. Укажите основные особенности работы водогрейных котлов.
14. Перечислите основные конструктивные особенности котла типа ДКВР. Укажите контуры циркуляции и ход дымовых газов.
15. Каковы конструктивные особенности газомазутных котлов серии КЕ? Укажите контуры циркуляции и ход дымовых газов.
16. Какие преимущества имеют парогазовые установки по сравнению с паротурбинными?
17. Укажите основные причины нарушения тяги. Каким образом регулируется тяга?
18. Опишите конструкцию дымососа (вентилятора). Что необходимо проверить перед пуском дымососа (вентилятора) и как включить его в работу?
19. Что такое естественная и искусственная тяга? Каким образом она регулируется?
20. Каков принцип работы дымовой трубы?
21. От каких факторов зависит тяга, создаваемая дымовой трубой?
22. Укажите основные причины нарушения тяги.
23. Укажите типы золоуловителей, устанавливаемые за котельными агрегатами.
24. Как устроен циклонный и мокрый золоуловитель?
25. Каким образом устроен электрофильтр?
26. Какие устройства используются для питания котлов водой?
27. Поясните устройство и принцип действия центробежного насоса.

28. Как пустить в работу центробежный насос?
29. В чем заключается обслуживание центробежного насоса во время его работы?
30. Каковы возможные неисправности центробежных насосов?
31. Поясните устройство и принцип действия инжектора.
32. Каково назначение арматуры котельного агрегата и как она классифицируется?
33. Что относится к запорной арматуре и каковы требования к ней?
34. Каково устройство вентиля?
35. Какие конструктивные особенности крупных вентилях облегчают их открывание?
36. Как устроена задвижка с параллельными уплотнительными дисками?
37. Поясните устройство натяжного крана.
38. Как устроен кран с сальниковым уплотнением?
39. Каковы особенности самосмазывающихся кранов?
40. Где используются и каково устройство трехходовых кранов?
41. Укажите назначение, типы и места установки предохранительных клапанов.
42. Каково назначение и устройство обратных клапанов?
43. Как устроен двухседельный регулирующий клапан?
44. Как устроены указатели уровня воды в барабане котла и каковы требования к ним?
45. Какие трубопроводы относят к главным, а какие к вспомогательным?
46. На какие категории и по каким признакам подразделяются трубопроводы?
47. Какое оборудование и какая арматура устанавливаются на питательных трубопроводах с двойными магистралями?
48. Укажите назначение дренажных трубопроводов.
49. Каковы устройство и назначение конденсационных горшков?
50. Перечислите основные виды компенсаторов температурных удлинений трубопроводов.
51. Каким образом выполняется тепловая изоляция трубопроводов?

#### **Типовые вопросы промежуточной проверки знаний по модулю «Газоснабжение»**

1. Дайте определение процесса горения топлива.
2. Что такое температура самовоспламенения топлива?
3. Дайте определение взрыва газовоздушной смеси.
4. Укажите причины проскока пламени в горелки и негативные последствия этого явления.
5. Каковы причины отрыва пламени от горелки и опасность, возникающая при этом.
6. Назовите основные методы предотвращения отрывов пламени от горелки и проскоков пламени в горелку.
7. По каким признакам классифицируются газовые горелки?
8. Перечислите основные принципы организации сжигания газа.
9. Каковы характеристики факела при диффузионном, кинетическом и диффузионно-кинетическом принципах сжигания газа?
10. Назовите основные различия горелок с неполным предварительным и частичным предварительным смешением газа с воздухом.
11. Каковы устройство и принцип работы диффузионной газовой горелки?
12. Каковы устройство и принцип работы инжекционной газовой горелки низкого давления?
13. Каковы устройство и принцип работы инжекционной газовой горелки среднего давления?

14. Что понимается под свойством саморегулирования инжекционных газовых горелок?
15. Укажите преимущества и недостатки инжекционных газовых горелок.
16. Каковы устройство и принцип работы горелок с принудительной подачей воздуха типов ГА и ГГВ?
17. Каковы устройство и принцип работы комбинированной газомазутной горелки ГМГ?
18. Как классифицируются газовые сети по величине давления газа?
19. Какие газопроводы являются распределительными, вводными и внутренними?
20. Укажите назначение ГРП (ГРУ). В чем заключены их различия?
21. Перечислите основные элементы, входящие в состав ГРП (ГРУ).
22. Где размещаются ГРП?
23. Перечислите основные требования, предъявляемые к помещениям ГРП.
24. Укажите назначение, устройство и принцип действия газового фильтра в ГРП.
25. Как определить степень засоренности фильтра?
26. Укажите назначение, устройство и принцип действия предохранительно-запорного клапана (ПЗК) типа ПКН (ПКВ).
27. Как пустить в работу ПЗК типа ПКН (ПКВ)?
28. Укажите пределы настройки ПЗК.
29. Каковы назначения регулятора давления РДУК-2, его устройство и принцип действия.
30. Как пустить в работу регулятор давления РДУК-2?
31. Укажите назначение, устройство и принцип действия предохранительно-сбросного клапана типа ПСК-50.
32. Какие работы выполняются при осмотре технического состояния ГРП?
33. Какие работы выполняются при техническом обслуживании ГРП?
34. Какие работы выполняются при текущем ремонте ГРП?
35. Каким образом осуществляется в ГРП переход с линии регулирования на байпас?
36. Как перейти с байпаса на линию регулирования в ГРП?
37. Каким образом проводится отключение ГРП?

**Типовые вопросы промежуточной проверки знаний по модулю  
«Водоподготовка и водно-химические режимы котельной»**

1. Какие вещества содержатся в природной воде?
2. Какая вода, поступающая в котельный агрегат, называется сырой, питательной, подпиточной, котловой?
3. Назовите характеристики качества сырой, подпиточной и котловой воды.
4. Что называется общей жесткостью воды и как она измеряется?
5. Что такое щелочность воды?
6. Чем опасны отложения накипи на внутренней поверхности обогреваемых труб?
7. Каким образом осуществляется удаление механических примесей и коллоидных веществ из воды?
8. С какой целью проводится коагуляция коллоидных частиц?
9. Каким образом осуществляется термическое умягчение воды?
10. В чем смысл катионитного метода умягчения воды?
11. Какие материалы используют в катионитных фильтрах?
12. Что такое обменная способность катионита?
13. Опишите устройство катионитного фильтра.
14. Что понимается под обессоливанием воды?
15. Что такое электродиализ?

16. С какой целью проводится деаэрация питательной и подпиточной воды?
17. Опишите принцип работы деаэратора.
18. С какой целью проводится периодическая продувка?
19. С какой целью проводится непрерывная продувка?
20. В чем суть ступенчатого испарения воды?
21. С какой целью проводится сепарация пара в барабанах котла?
22. Какие типы сепарационных устройств применяют в барабанах котельных агрегатов?
23. Для чего проводится промывка пара в барабанах котла?
24. Укажите задачи химического контроля водного режима котлов.

**Типовые вопросы промежуточной проверки знаний по модулю  
«Технология обслуживания и эксплуатации котельных»**

1. Укажите, какие требования предъявляются к операторам (машинистам) котельных и каков порядок допуска их к самостоятельной работе.
2. В чем заключается подготовка к пуску котельного агрегата?
3. На что необходимо обратить особое внимание при наружном и внутреннем осмотрах котла перед его пуском?
4. Каким образом проверяется исправность вспомогательного оборудования котла?
5. В чем заключается проверка газоздушного тракта котла?
6. Как проверяется пароводяной тракт котла?
7. Каким образом проверяется исправность и готовность к включению КИПиА?
8. В чем заключается проверка тракта подготовки топлива к сжиганию, системы шлако-, золоудаления и золоулавливания?
9. Как заполняется водой паровой котел?
10. Каков порядок контрольной опрессовки запорных устройств газового оборудования котла?
11. Каким образом продувается газопровод перед подачей газа в горелки?
12. Каким образом вентилируется топка и газоходы котла?
13. Каков порядок розжига газовой горелки?
14. Когда и каким образом продуваются водомерные колонки парового котла?
15. Как в период пуска котла следят за тепловым расширением экранов, барабана, коллекторов, трубопроводов?
16. Каким образом прогревается соединительный паропровод от котла к главному паропроводу и осуществляется включение котла в общий паропровод?
17. Каковы основные задачи обслуживания паровых и водогрейных котлов?
18. Каким образом поддерживаются давление пара и паропроизводительность котла, заданная температура перегретого пара?
19. Как осуществляется питание котла водой?
20. Как выполняется периодическая продувка котла?
21. Как проверить исправность предохранительных клапанов, манометра, водоуказательных стекол?
22. Укажите порядок выполнения продувки водоуказательных стекол?
23. Как проверяется работа дымососов, вентиляторов, питательных насосов.
24. Как выполняется плановый останов котельного агрегата?
25. В каких случаях производится аварийный останов котла?
26. Какие аварии могут произойти из-за переполнения и выпуска воды из барабана котла?
27. Назовите возможные причины повреждения кипяtilьных и экранных труб, питательных и паровых трубопроводов.

28. Каковы основные причины пережога труб пароперегревателей?
29. Каковы основные причины повреждения стальных змеевиков и чугунных водяных экономайзеров?
30. Каковы причины взрывов и хлопков в топке и газоходах при сжигании разных видов топлива?
31. Как очищается поверхность котла от внутренних отложений?
32. Как проводится консервация котла и выполняется защита от стояночной коррозии?
33. Каков порядок технического освидетельствования котлов?

### **Типовые вопросы итоговой аттестации**

1. Основные свойства природного газа.
2. Классификация газопроводов по давлению.
3. Схема автоматики защиты Вашего предприятия. Назначение, состав приборов и принцип действия.
4. Нормы качества питательной воды. Как поддержать качество воды согласно нормам.
5. Правила и обязанности оператора (машиниста) газифицированной котельной.
6. Приборы для измерения температуры. Их виды и применение.
7. Устройство и принцип работы обратных клапанов, места их установки.
8. Котельный агрегат Вашего предприятия. Назначение, устройство, преимущества и недостатки котла.
9. Подготовка к пуску парового котла и всей котельной после длительной остановки.
10. Прокладочные и уплотнительные материалы. Область их применения.
11. Понятие о горении топлива. Условия необходимые для горения топлива.
12. Арматура и КИП водогрейных котлов с температурой нагрева воды свыше 115°C.
13. Назначение и принцип действия сепарационного устройства.
14. Ввод газопровода в котельную и прокладка его внутри помещения котельной. Установка приборов и отключающих устройств.
15. Ответственность и виды ответственности рабочих за нарушение требований охраны труда.
16. Постоянный и переменный ток. Его получение и применение в котельной.
17. Газомазутные горелки. Их назначение, устройство, принцип работы и область применения.
18. Водонагреватели (бойлеры). Назначение, устройство и принцип работы. Достоинства и недостатки водонагревателей.
19. Автоматика регулирования котлов. Назначение, состав приборов и принцип действия.
20. Порядок приема и сдачи смены.
21. Приборы для измерения давления. Их виды, назначение и снятие показаний.
22. Инжекционные горелки. Назначение, устройство, принцип работы и область применения.
23. Приборы безопасности водогрейных котлов.
24. Случаи и порядок аварийной остановки парового котла.
25. Что должен делать оператор при аварии или несчастном случае в котельной?
26. Горелки с принудительной подачей воздуха. Их назначение, устройство и принцип работы. Область применения.
27. Насосы котельной установки. Виды по назначению. Главные характеристики насосов.

28. Остановка парового котла в резерв и ремонт.
29. Виды инструктажей работников.
30. Явление отрыва и проскока пламени на грелках. Опасность и причины этих явлений.
31. Приборы для измерения расхода газа. Их виды, применение и снятие показаний.
32. Арматура парового котла с давлением пара 0,07 МПа (0,7 кгс/см<sup>2</sup>). Назначение, виды, название.
33. Системы горячего водоснабжения. Назначение, классификация.
34. Показатели работы котлов (паропроизводительность, теплопроизводительность, разрешенное давление, рабочее давление, КПД).
35. Понятие о теплоте и единицы ее измерения.
36. Внутрибарбанные устройства паровых котлов. Назначение и их устройство.
37. Назначение и устройство непрерывной продувки паровых котлов.
38. Порядок допуска персонала к обслуживанию котлов.
39. Способы сжигания газа.
40. Электрооборудование и электрические устройства, применяемые в котельной.
41. Подготовка водогрейного котла к пуску из холодного состояния.
42. Основные статьи расходов по содержанию и эксплуатации котельных установок.
43. Причины и последствия неполного сгорания газа. Состав продуктов неполного сгорания.
44. Виды автоматики котлов. Элементы автоматики и их назначение.
45. Обслуживание водогрейных котлов во время работы. Меры безопасности при обслуживании.
46. Назовите пять положений 3-х ходового крана.
47. Назначение и классификация газогорелочных устройств.
48. Схема обвязки газифицированного котла. Назначение элементов обвязки.
49. Порядок пуска водогрейного котла. Меры безопасности при пуске.
50. Арматура и контрольно-измерительные приборы водогрейного котла.
51. Назначение и порядок периодической продувки парового котла. Меры безопасности при продувке.
52. Условные обозначения на чертежах.
53. Остановка работы ГРП.
54. Центробежный насос. Назначение, устройство и принцип работы.
55. Основные электрические величины (сила тока, сопротивление, напряжение). Единицы их измерения.
56. Полное сгорание газа. Понятие о коэффициенте избытка воздуха. Состав полного сгорания газа.
57. Дутьевой вентилятор (дымосос). Назначение, устройство и принцип работы.
58. Пуск парового котла, включение его в паровую магистраль. Меры безопасности при пуске.
59. Требования к противопожарному состоянию котельной. Правила пользования средствами пожаротушения.
60. Требования к помещению котельной, оборудованной газифицированными котлами.
61. Пуск ГРУ в работу.
62. Пароперегреватели. Назначение, устройство и принцип работы.
63. Какие повреждения наиболее характерны для парового котла?
64. Что такое взрыв газа. Условия необходимые для взрыва газа.

65. Основные определения паровых котлов: водяной, и паровой объемы, питательная и котловая вода, зеркало испарения, поверхность нагрева.
66. Водяные экономайзеры. Назначение, виды и их устройство.
67. Арматура и КИП паровых котлов.
68. Тепловой баланс котлоагрегата. Причины потерь тепла и способы их уменьшения.
69. Автоматика регулирования котлов. Назначение, состав приборов, принцип действия.
70. Предохранительные устройства от повышения давления пара паровых котлов.
71. Давление, единицы его измерения. Атмосферное, избыточное и абсолютное давление. Разряжение.
72. Состав воды. Вредные примеси и их влияние на работу котла.
73. Автоматика защиты котла Вашего предприятия. Назначение, состав приборов, принцип действия.
74. Контрольно-измерительные приборы и предохранительные устройства котлов.
75. Способы передачи тепла в котельных установках.
76. Приборы для измерения давления, их виды, назначение и снятие показаний.
77. Паровые котлы. Назначение, устройство, принцип работы, достоинства, недостатки, КПД.
78. Предохранительные устройства от повышения давления воды и приборов безопасности водогрейных котлов.
79. Пуск в работу центробежного насоса.
80. Определение термина «котельная».
81. Приборы для измерения давления разряжения. Их виды, снятие показаний.
82. Приборы безопасности паровых котлов.
83. Порядок периодической продувки котлов.
84. Газоопасные работы и порядок их выполнения.
85. Температура и единицы ее измерения.
86. Деаэраторы. Назначение, виды, устройство и принцип работы.
87. Причины накипеобразования в котлах. Борьба с накипеобразованием.
88. Схема автоматического регулирования котлов. Назначение, состав приборов, принцип действия.
89. Какие приборы для контроля газа имеются по месту Вашей работы? Правила пользования ими.
90. Что такое «упуск» воды? Действия оператора при упуске.
91. Сроки и порядок проверки водоуказательных устройств.
92. Пуск вентилятора (дымососа). Меры безопасности при пуске.
93. Каркас, обмуровка и гарнитура котлов.
94. Задвижки, их назначение, типы и устройство. Основные неисправности.
95. Системы водяного отопления. Назначение, виды и устройство.
96. Действия оператора при повышении давления в котле выше разряженного.
97. Вентили, их назначение, типы и устройство. Основные неисправности.
98. Парообразование. Виды и состав пара.
99. Центробежный насос. Назначение, устройство, принцип работы.
100. Приборы для измерения температуры. Их виды и применение.
101. Пуск центробежного насоса. Меры безопасности при пуске.
102. Как следует поступить при перепитке котла водой.
103. Взрывные клапаны на котлах и дымоходах. Требования к ним.
104. Из-за чего происходит упуск воды в паровом котле. Действия оператора при упуске воды.
105. Что такое одоризация газа. Нормы одоризации природного и сжиженного газа.

106. Шиберы котельных установок и требования к ним.
107. Нормы качества питьевой воды.
108. Что может случиться при недостаточном прогреве паропровода, при включении парового котла в паровую магистраль.
109. Умягчение воды. Катионитовые фильтры. Назначение, устройство, принцип его работы.
110. Освещение котельной. Назначение, его виды и устройство.
111. Действия оператора при повышении давления в котле выше допустимого.
112. Черные и цветные металлы. Сплавы. Применение металлов и сплавов в газовом хозяйстве и котельных установок.
113. Водоуказательные устройства паровых котлов. Виды, назначение, устройство и принцип их действия.
114. Понятие о чертеже и схеме. Масштаб чертежа.
115. Розжиг, регулирование настройки и остановка работы горелки.
116. Трубопроводы котельной. Назначение, виды, условия прокладки.
117. Стабилизаторы горения. Их назначение и виды.
118. Преимущества и недостатки газообразного топлива.
119. Ввод газопровода в котельную и прокладка его в помещении котельной.
120. Обмуровочные и теплоизоляционные материалы, применяемые в котлостроении.
121. Температурный режим  $150^{\circ}\text{C}$ - $70^{\circ}\text{C}$  водогрейных котлов свыше  $115^{\circ}\text{C}$ .
122. Что такое взрыв газа? Условия, необходимые для взрыва газа.
123. Требования к предохранительным клапанам паровых котлов свыше 0,7 ати.
124. Документация, используемая операторами при обслуживании котлов.
125. Парообразование. Виды и свойства пара.



## **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

### **Материально-технические условия реализации программы**

Лекционные занятия проводятся в учебных аудиториях, оснащенных мультимедийным проектором, экраном, доской для изучения основ технологии производства.

Практические занятия проводятся на действующих объектах с целью закрепления обучающимися полученных теоретических знаний.

Производственное обучение проводится после завершения теоретического обучения на действующем оборудовании, включает в себя ознакомление с работой предприятия, рабочим местом, освоение рабочих операций и самостоятельное выполнение работ.

### **Учебно-методическое обеспечение программы**

При реализации данной программы профессионального обучения по каждому учебному модулю используются учебные пособия, плакаты и печатные раздаточные материалы.

Обучающиеся имеют возможность пользоваться профильной литературой.

В процессе теоретического обучения используются учебные видеофильмы, ведется показ слайдов и презентаций.

### **Список нормативных правовых актов и нормативно-технических документов, изучаемых в рамках учебной программы**

1. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением», утверждены Приказом Ростехнадзора от 25.03.2014 N 116
2. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления», утверждены Приказом Ростехнадзора от 15.11.2013 N 542
3. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок, утверждены приказом Минэнерго РФ от 24 марта 2003 г. N 115.
4. Федеральный закон от 21.07.97 №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».
5. РД 03-20-2007 «Положение об организации обучения и проверки знаний рабочих организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору», утверждено Приказом Ростехнадзора от 29.01.2007 г. № 37.
6. ТОИ Р-31-212-97 «Типовая инструкция по охране труда для оператора котельной».
7. «Материаловедение: конспект лекций». Алексеев В.С., Москва, «Ньютон», 2008.
8. «Основы металловедения и теории коррозии», Малахов А.И., Москва, «Высшая школа», 1993.

9. «Металловедение и термическая обработка металлов», Лахтин Ю.М., Москва, «Высшая школа», 1993.
10. «Чтение схем и чертежей электроустановок», Камнев В.Н. Москва, «Высшая школа», 1990.
11. «Построение и чтение машиностроительных чертежей», Бабулин Н.А., Москва, «Высшая школа», 2005.
12. «Краткий физико-технический справочник» в 3-х томах: том 3. «Теплотехника, электротехника, радиотехника и электроника». Яковлев К.П. Москва, «Книга по требованию», 2012.
13. «Основы термодинамики, газовой динамики и теплопередачи», Хвостов В.И., Москва, «Машиностроение», 1968
14. «Котельные установки и их эксплуатация». Соколов Б.А., Москва, «Академия», 2007.
15. «Котельные установки и их обслуживание». Деев Л.В, Балохничев Н.А., Москва «Высшая школа», 1990.
16. «Монтаж котельных установок малой и средней мощности». Днепров Ю.В., Москва «Высшая школа», 1980.
17. «Монтаж оборудования котельных установок». Смирнов Д.Н., Москва «Высшая школа», 1991.
18. «Эксплуатация котлов. Практическое пособие для операторов котельной». Тарасюк В.М., Москва ЭНАС, 2008
19. Сергеев А.В., Справочное пособие для персонала котельных. - ДЕАН, 2005
20. Трудовой кодекс Российской Федерации.
21. Правила противопожарного режима в Российской Федерации. Утверждены Постановлением Правительства РФ от 25.04.2012 № 390.
22. «Котельные установки и их эксплуатация». Учебник 2-у издание исправленное. Соколов Б.А.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## «Основы охраны труда»

### 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### «Основы охраны труда»

##### 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы профессионального обучения операторов котельной (код профессии - 15643)

##### 1.2. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся **должен уметь**:

- применять средства индивидуальной защиты от опасных и вредных производственных факторов;
- оказывать помощь пострадавшему на производстве;
- пользоваться первичными средствами пожаротушения;

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся **должен знать**:

- основы трудового законодательства; основы социального страхования, права и гарантии застрахованных;
- систему стандартов по безопасности труда, санитарные нормы и правила;
- основы охраны труда женщин и несовершеннолетних;
- основные производственные факторы, вызывающие травматизм и профессиональные заболевания,
- классификацию несчастных случаев; порядок расследования несчастных случаев на производстве;
- требования безопасности к машинам, механизмам, инструментам и приспособлениям на производстве;
- организационные и технические противопожарные мероприятия;
- меры предупреждения воздействия неблагоприятных факторов на организм;
- требования электробезопасности и пожарной безопасности на территории предприятия.

##### 1.3. Количество часов на освоение примерной программы учебной дисциплины: **6 часов.**

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	6

Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	6
в том числе:	
контрольные работы	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	-
Промежуточная аттестация в форме устного тестирования (зачет/незачет)	

## **2.2. Содержание учебной дисциплины**

Основные положения Трудового кодекса РФ. Охрана труда на производстве. Требования к рабочему месту и оборудованию. Обеспечение спецодеждой и спецобувью. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ. Несчастные случаи на производстве, порядок расследования. Социальная защита пострадавших на производстве.

Пожарная безопасность в котельных, ГРП, мазутном хозяйстве и угольных складах. Первичные средства пожаротушения. Основы электробезопасности.

Меры безопасности при проведении щелочения и кислотных промывок котла и бойлеров. Обмуровочные и изоляционные работы. Меры безопасности при ремонте тепловых сетей.

Основные виды травматизма в котельной, его причины. Технические и организационные мероприятия по профилактике травматизма. Расследование несчастных случаев, происшедших при эксплуатации объектов котлонадзора.

Первая медицинская помощь пострадавшим. Индивидуальный пакет и аптечка первой помощи, правила пользования ими. Транспортировка пострадавших.

Основные требования производственной инструкции для персонала котельной. Требования технических условий на ремонт оборудования котельной.

Производственная санитария, ее задачи. Причины и профилактика профессиональных заболеваний операторов котельной. Защитные мероприятия. Личная гигиена. Медико-санитарное обслуживание котельной. Противопоказания к приему на работу в качестве оператора котельной.

Требования к устройству и содержанию производственных и бытовых помещений котельной, к составу и качеству воздуха, температуре. Борьба с пыленностью и шумом на производстве. Режим работы и отдыха. Режим питания при непрерывной работе.

## **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **3.1. Материально-технические условия реализации обучения**

Лекционные занятия проводятся в учебных аудиториях, оснащенных мультимедийным проектором, экраном, доской и учебными макетами для изучения учебной дисциплины.

### **3.2. Учебно-методическое обеспечение обучения**

При реализации данной учебной дисциплины используются учебные пособия, плакаты и печатные раздаточные материалы.

Обучающиеся имеют возможность пользоваться профильной литературой.

В процессе обучения используются учебные видеофильмы, ведется показ слайдов и презентаций.

### **3.3. Информационное обеспечение обучения**

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы:

#### Основные источники:

- Трудовой кодекс Российской Федерации.
- Правила противопожарного режима в Российской Федерации. Утверждены Постановлением Правительства РФ от 25.04.2012 № 390.
- Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. Утверждены Приказом Минтруда РФ от 24.07.2013 №328н.
- ТОО Р-31-212-97 «Типовая инструкция по охране труда для оператора котельной».

#### Электронные ресурсы:

- Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»
- Информационная система «РЕГЛАМЕНТ» (Сборник нормативных документов).

### **4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Контроль результатов освоения учебной дисциплины осуществляется в форме устного экзамена по билетам, содержащим не менее пяти вопросов.

Оценка результатов освоения учебной дисциплины выставляется по принципу: зачет/ незачет и производится по балльной системе в соответствии с универсальной шкалой:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	18-20 баллов (5)	отлично
80 ÷ 89	16-17 баллов (4)	хорошо
70 ÷ 79	14-15 баллов (3)	удовлетворительно
менее 70	менее 14 баллов (2)	не удовлетворительно

Обучающийся считается усвоившим учебную дисциплину в случае, если он в результате зачета набрал не менее 14 баллов из 20 возможных.

#### **Типовые вопросы промежуточной проверки знаний по модулю «Основы охраны труда»**

1. С какой периодичностью проводится повторный инструктаж по ОТ?
2. Что относится к обязанностям работника в области охраны труда?
3. В каких случаях проводится внеплановый инструктаж по ОТ?
4. Виды инструкций и сроки их пересмотра.
5. Имеет ли право работник отказаться от прохождения периодического медосмотра?
6. Какие существуют виды дисциплинарных взысканий?
7. Какая нормальная продолжительность рабочей недели установлена ТК РФ?
8. Основные требования безопасности при работе на высоте.
9. Какая максимальная продолжительность сверхурочной работы установлена ТК РФ?
10. Требования безопасности при проведении временных огневых работ?
11. Перечислите классы пожаров.
12. Что относится к первичным средствам пожаротушения?
13. Что такое – зона «шагового напряжения»

14. От каких факторов зависит степень поражения электрическим током?  
 15. Для проведения каких работ оформляется наряд-допуск?

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«Основы промышленной безопасности»**

#### **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Основы промышленной безопасности»**

##### **1.1. Область применения программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы профессионального обучения операторов котельной (код профессии - 15643).

##### **1.2. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся **должен уметь**:

- правильно относить объекты к категории опасных производственных объектов;
- различать понятия опасного производственного объекта и технического устройства, применяемого на ОПО.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся **должен знать**:

- основные понятия федерального закона № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;
- классификацию опасных производственных объектов (ОПО);
- категории ОПО по признакам опасности.

##### **1.3. Количество часов на освоение примерной программы учебной дисциплины: 4 часа.**

#### **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### **2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Количество часов</b>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	4
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	4
в том числе:	
контрольные работы	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	-
Промежуточная аттестация в форме устного экзамена (зачет/незачет)	

## **2.2. Содержание учебной дисциплины**

Предпосылки формирования основ законодательства в области промышленной безопасности.

Основные понятия федерального закона № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»: «Промышленная безопасность»; «опасный производственный объект»; «авария»; «инцидент»; «технические устройства, применяемые на опасном производственном объекте»; «система управления промышленной безопасностью».

Категории опасных производственных объектов в соответствии с приложением №1 к федеральному закону № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» и практическое отнесение ОПО к одному из шести признаков опасности.

Классификация опасных производственных объектов в соответствии с приложением №2 к федеральному закону № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

Организация производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности и управления промышленной безопасностью.

Федеральный государственный надзор в области промышленной безопасности.

Порядок обучения и проверки знаний рабочих организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору.

Классификация аварий по категории. Расследование аварий, происшедших при эксплуатации ОПО.

Аварии из-за неисправности автоматики безопасности и аварийной сигнализации. Аварии из-за дефектов, допущенных заводом-изготовителем технического устройства. Аварии из-за нарушения режима работы технического устройства. Аварии при обслуживании ОПО необученным персоналом.

Меры профилактики и локализации аварии.

## **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **3.1. Материально-технические условия реализации обучения**

Лекционные занятия проводятся в учебных аудиториях, оснащенных мультимедийным проектором, экраном, доской для изучения учебной дисциплины.

### **3.2. Учебно-методическое обеспечение обучения**

При реализации данной учебной дисциплины используются учебные пособия, плакаты и печатные раздаточные материалы.

Обучающиеся имеют возможность пользоваться профильной литературой.

В процессе обучения используются учебные видеофильмы, ведется показ слайдов и презентаций.

### **3.3. Информационное обеспечение обучения**

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы:

#### Основные источники:

- Федеральный закон от 21.07.97 №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

- РД 03-20-2007 «Положение об организации обучения и проверки знаний рабочих организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору», утверждено Приказом Ростехнадзора от 29.01.2007 г. № 37.

Электронные ресурсы:

- Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»
- Информационная система «РЕГЛАМЕНТ» (Сборник нормативных документов)

#### **4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Контроль результатов освоения учебной дисциплины осуществляется в форме устного экзамена по билетам, содержащим не менее пяти вопросов.

Оценка результатов освоения учебной дисциплины выставляется по принципу: зачет/ незачет и производится по бальной системе в соответствии с универсальной шкалой:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	18-20 баллов (5)	отлично
80 ÷ 89	16-17 баллов (4)	хорошо
70 ÷ 79	14-15 баллов (3)	удовлетворительно
менее 70	менее 14 баллов (2)	не удовлетворительно

Обучающийся считается усвоившим учебную дисциплину в случае, если он в результате зачета набрал не менее 14 баллов из 20 возможных.

#### **Типовые вопросы для устного тестирования по учебной дисциплине «Основы промышленной безопасности»**

1. Какой законодательный акт является основой формирования законодательства в области промышленной безопасности?
2. Что включено в понятие «Промышленная безопасность»?
3. На кого распространяются нормы федерального закона № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»?
4. Какие производственные объекты относятся к категории опасных?
5. Что относится к техническим устройствам, применяемым на опасном производственном объекте?
6. На какие классы опасности в соответствии с федеральным законом № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» подразделяются опасные производственные объекты в зависимости от уровня потенциальной опасности аварий на них для жизненно важных интересов личности и общества?
7. Что входит в понятие «Авария»?
8. Что означает термин «Инцидент»?
9. Какие права имеют должностные лица Ростехнадзора при осуществлении государственного надзора в области промышленной безопасности?



10. Кто отвечает за организацию и осуществление производственного контроля на предприятии?
11. Кем проводится техническое расследование причин аварий на опасном производственном объекте?
12. При каком условии представители организации, эксплуатирующей опасный производственный объект, принимают участие в техническом расследовании причин аварии?
13. На какой срок заключается договор обязательного страхования гражданской ответственности за причинение вреда в результате аварии или инцидента на опасном производственном объекте?

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«Материаловедение»**

#### **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Материаловедение»**

##### **1.1. Область применения программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы профессионального обучения операторов котельной (код профессии – 15643).

##### **1.2. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся **должен уметь:**

- применять при ремонте материалы, соответствующие действующим нормативным документам;
- осуществлять внешний осмотр труб и фасонной части при монтаже.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся **должен знать:**

- физические свойства металлов, применяемых в котельной;
- причины и методы борьбы с коррозией металлов;
- причины течи труб;
- виды теплоизоляционных, огнеупорных и обмуровочных материалов, применяемых в котельных;
- прокладочные и набивочные материалы, их виды и характеристику;
- методы изготовления, виды и краткая характеристика прокладочных и обмуровочных материалов;
- зависимость применяемых материалов от среды и её рабочих параметров;
- уплотнительные, абразивные, притирочные и промывочные материалы;
- классификацию, область применения смазывающих материалов, сроки замены различных масел, смазок.

##### **1.4. Количество часов на освоение примерной программы учебной дисциплины: 4 часа.**

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Количество часов</b>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	4
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	4
в том числе:	
контрольные работы	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	-
Промежуточная аттестация в форме устного экзамена (зачет/незачет)	

## **2.2. Содержание учебной дисциплины**

### **Металлы, применяемые в котельной технике.**

Основные физические свойства металлов, применяемых в котельной технике. Коррозия металла, ее причины и методы борьбы с ней.

Сталь. Классификация сталей по назначению и химсоставу. Основные марки качественной конструкционной стали, применяемой в котельной технике.

Чугун. Серый и ковкий чугун, область применений в котлостроении.

Цветные металлы и сплавы, применяемые в котельной технике.

Основные сведения о строении, свойствах металлов и сплавов. Методы их испытания.

### **Прокладочные и набивочные материалы.**

Виды, краткая характеристика прокладочных и набивочных материалов. 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.**

Классификация смазывающих материалов. Способы, область применения и сроки замены различных масел, смазок. Понятие о регенерации масел.

## **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **3.1. Материально-технические условия реализации обучения**

Лекционные занятия проводятся в учебных аудиториях, оснащенных мультимедийным проектором, экраном, доской для изучения учебной дисциплины.

### **3.2. Учебно-методическое обеспечение обучения**

При реализации данной учебной дисциплины используются учебные пособия, плакаты и печатные раздаточные материалы.

Обучающиеся имеют возможность пользоваться профильной литературой.

В процессе обучения используются учебные видеofilмы, ведется показ слайдов и презентаций.

### 3.3. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы:

#### Основные источники:

- «Материаловедение: конспект лекций». Алексеев В.С., Москва, «Ньютон», 2008.
- «Основы металловедения и теории коррозии», Малахов А.И., Москва, «Высшая школа», 1993.
- «Металловедение и термическая обработка металлов», Лахтин Ю.М., Москва, «Высшая школа», 1993.

#### Электронные ресурсы:

- Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»
- Информационная система «РЕГЛАМЕНТ» (Сборник нормативных документов)

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль результатов освоения учебной дисциплины осуществляется в форме устного экзамена по билетам, содержащим не менее пяти вопросов.

Оценка результатов освоения учебной дисциплины выставляется по принципу: зачет/ незачет и производится по балльной системе в соответствии с универсальной шкалой:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	18-20 баллов (5)	отлично
80 ÷ 89	16-17 баллов (4)	хорошо
70 ÷ 79	14-15 баллов (3)	удовлетворительно
менее 70	менее 14 баллов (2)	не удовлетворительно

Обучающийся считается усвоившим учебную дисциплину в случае, если он в результате зачета набрал не менее 14 баллов из 20 возможных.

### Типовые вопросы для устного тестирования по учебной дисциплине «Материаловедение»

1. Перечислите виды прокладочных материалов. Область их применения.
2. Набивочные материалы. Их виды и краткая характеристика.
3. Огнеупорные и теплоизоляционные материалы, применяемые в котлостроении. Виды. Основные свойства.
4. Обмуровочные материалы, применяемые в котлостроении. Виды.
5. Формовочные изделия из огнеупорных материалов.
6. Смазывающие материалы, применяемые в котельной.
7. Понятие коррозии металлов. Виды коррозии. Способы защиты материалов от коррозии.
8. Какие виды чугуна применяются в котлостроении. Для изготовления каких элементов котельного агрегата применяют чугун?
9. Цветные металлы и сплавы на основе их расплавов, применяемые в котельной технике. Для изготовления каких деталей используют цветные металлы?
10. Классификация сталей по назначению. Какие марки сталей применяются в котлостроении и как они маркируются?

11. Основные физические свойства металлов. Понятие усталости металла.
12. Из каких материалов выполняются защитные обмазки и зажигательные пояса?
13. Какие прокладочные материалы используются для уплотнения фланцевых соединений?
14. Из каких материалов выполняются сальниковые набивки?
15. Какие материалы используются при строительстве газопроводов.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«Чтение чертежей»**

#### **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### **«Чтение чертежей»**

##### **1.1. Область применения программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы профессионального обучения операторов котельной (код профессии - 15643).

##### **1.2. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся **должен уметь:**

- читать теплотехнические схемы трубопроводов котельной;
- читать схемы внутренних газопроводов котельной, газопроводов ГРУ котельной;
- читать схемы трубопроводов химводоподготовки;
- читать схемы электроснабжения котельной.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся **должен знать:**

- правила оформления чертежей;
- практическое применение геометрических построений;
- прямоугольное и аксонометрическое проецирование;
- рабочие чертежи деталей, условные обозначения, масштабы.

##### **1.5. Количество часов на освоение примерной программы учебной дисциплины: 4 часа.**

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

Вид учебной работы	Количество часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	4

Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	4
в том числе:	
контрольные работы	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	-
Промежуточная аттестация – не проводится	

## **2.2. Содержание учебной дисциплины**

Понятие о чертеже и его назначение. Проецирование. Расположение видов на чертеже. Местные виды. Эскизы. Выполнение эскизов деталей.

Правила разработки и оформления конструкторской документации. Обзор стандартов ЕСКД и Единой системы технологической документации.

Требования к чертежам производственных объектов. Масштабы. Условные обозначения, применяемые на рабочих чертежах и схемах.

Разбор принципиальной схемы котельной, схем химводоочистки, трубопроводов котельной, чертежей котлов, обмуровки топки и газоходов.

## **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **3.1. Материально-технические условия реализации обучения**

Лекционные занятия проводятся в учебных аудиториях, оснащенных мультимедийным проектором, экраном, доской для изучения учебной дисциплины.

### **3.2. Учебно-методическое обеспечение обучения**

При реализации данной учебной дисциплины используются учебные пособия, плакаты и печатные раздаточные материалы.

Обучающиеся имеют возможность пользоваться профильной литературой.

В процессе обучения используются учебные видеofilмы, ведется показ слайдов и презентаций.

### **3.3. Информационное обеспечение обучения**

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы:

#### Основные источники:

- «Чтение схем и чертежей электроустановок», Камнев В.Н. Москва, «Высшая школа», 1990.

- «Построение и чтение машиностроительных чертежей», Бабулин Н.А., Москва, «Высшая школа», 2005.

#### Электронные ресурсы:

- Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

- Информационная система «РЕГЛАМЕНТ» (Сборник нормативных документов)

## **4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Контроль результатов освоения данной учебной дисциплины не проводится.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Основы электротехники»

#### 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Основы электротехники»

##### 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы профессионального обучения операторов котельной (код профессии – 15643).

##### 1.2. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся **должен уметь**:

- следить за токовой нагрузкой и вибрацией электродвигателя;
- следить за температурой подшипников и корпусов электродвигателей;
- включать устройства ручного и автоматического управления электродвигателей.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся **должен знать**:

- электрические цепи постоянного тока и переменного;
- магнитные цепи;
- схемы питания электродвигателя;
- защиты и блокировки, а также порядок их работы;
- назначение контрольных ламп;
- порядок операций включения на пультах и щитах.

##### 1.6. Количество часов на освоение примерной программы учебной дисциплины: 6 часов.

#### 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
--------------------	------------------

Максимальная учебная нагрузка (всего)	6
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	6
в том числе:	
контрольные работы	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	-
Промежуточная аттестация в форме устного экзамена (зачет/незачет)	

## 2.2. Содержание учебной дисциплины

### Основные термины и понятия электротехники

Понятие электрической цепи. Режимы работы электрической цепи: номинальный, режим холостого хода, короткого замыкания, согласованный режим.

Основные понятия об электротехнических устройствах: источники энергии (генераторы, термоэлементы, фотоэлементы, химические элементы); приемники, или нагрузка (электродвигатели, электролампы, электромеханизмы и т.д.); проводники, а также различная коммутационная аппаратура (выключатели, реле, контакторы и т.д.).

Законы баланса токов в разветвлениях (первый закон Кирхгофа) и баланса напряжений на замкнутых участках цепи (второй закон Кирхгофа).

### Электрический ток

Электрический ток, сила тока, электродвижущая сила. Закон Ома. Переменный ток. Единицы и приборы измерения силы тока, напряжения, сопротивления, мощности.

Частота переменного тока. Емкость.

Мощность трехфазного тока и ее измерение.

Назначение и устройство защитных заземлений, сроки проверки.

### Электродвигатели

Классификация электрических двигателей (двигатели постоянного и переменного тока, универсальные коллекторные электродвигатели, синхронные электродвигатели возвратно-поступательного движения) и принцип их работы.

Регулирование числа оборотов электродвигателя. Пусковая и защитная аппаратура.

## 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Материально-технические условия реализации обучения

Лекционные занятия проводятся в учебных аудиториях, оснащенных мультимедийным проектором, экраном, доской для изучения учебной дисциплины.

### 3.2. Учебно-методическое обеспечение обучения

При реализации данной учебной дисциплины используются учебные пособия, плакаты и печатные раздаточные материалы.

Обучающиеся имеют возможность пользоваться профильной литературой.

В процессе обучения используются учебные видеofilмы, ведется показ слайдов и презентаций.

### 3.3. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы:

Основные источники:

- «Краткий физико-технический справочник» в 3-х томах: том 3. «Теплотехника, электротехника, радиотехника и электроника». Яковлев К.П. Москва, «Книга по требованию», 2012.

Электронные ресурсы:

- Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»
- Информационная система «РЕГЛАМЕНТ» (Сборник нормативных документов)

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль результатов освоения учебной дисциплины осуществляется в форме устного экзамена по билетам, содержащим не менее пяти вопросов.

Оценка результатов освоения учебной дисциплины выставляется по принципу: зачет/ незачет и производится по балльной системе в соответствии с универсальной шкалой:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	18-20 баллов (5)	отлично
80 ÷ 89	16-17 баллов (4)	хорошо
70 ÷ 79	14-15 баллов (3)	удовлетворительно
менее 70	менее 14 баллов (2)	не удовлетворительно

Обучающийся считается усвоившим учебную дисциплину в случае, если он в результате зачета набрал не менее 14 баллов из 20 возможных.

### Типовые вопросы для устного тестирования по учебной дисциплине «Основы электротехники»

1. Основные параметры электрической цепи. Единицы измерения силы тока, напряжения, мощности электрического тока, сопротивления проводников. Схемы электрических цепей постоянного тока.
2. Последовательное и параллельное соединение проводников и источников тока. Схемы. Расчет цепей.
3. Закон Ома для участка цепи и для полной цепи. Законы Кирхгофа.
4. Получение переменного тока. Параметры переменного тока.
5. Цепи переменного тока. Активное, индуктивное, емкостное сопротивление.
6. Мощность в цепях переменного тока (активная, реактивная, полная). Коэффициент мощности; способы его увеличения.



7. Трехфазная система переменных токов. Трехфазной цепи при соединении «звездой».
8. Трехфазная система переменных токов. Трехфазной цепи при соединении «треугольником».
9. Трехпроводная и четырехпроводная цепи. Роль нулевого провода.
10. Асинхронные электродвигатели, их применение. Принцип работы.
11. Синхронные машины. Применение. Принцип работы.
12. Принцип действия электрических машин постоянного тока. Применение генераторов.
13. Понятие о способах возбуждении двигателей постоянного тока. Применение электродвигателей постоянного тока.
14. Двигатели переменного тока. Применение электродвигателей переменного тока.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«Основы теплотехники и теплофизики»**

#### **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Основы теплотехники и теплофизики»**

##### **1.1. Область применения программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы профессионального обучения операторов котельной (код профессии – 15643).

##### **1.2. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся **должен знать:**

- способы передачи тепла;
- факторы, влияющие на коэффициент теплопередачи;
- тепловой баланс котла, котельной установки;
- состав исходящих газов: предельно-допустимые концентрации окислов N и S.
- устройство паросиловых установок;
- первое и второе начало термодинамики

##### **1.3. Количество часов на освоение примерной программы учебной дисциплины: 16 часов.**

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Количество часов</b>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	16

Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	16
в том числе:	
контрольные работы	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	-
Промежуточная аттестация в форме устного экзамена (зачет/незачет)	

## 2.2. Содержание учебной дисциплины

### Понятие о физическом теле

Понятие о физическом теле. Общие свойства твердых, жидких и газообразных тел. Понятие о рабочем теле в теплосиловой установке.

### Основные физические величины

Давление (разрежение). Давление атмосферное, абсолютное и избыточное. Единицы измерения давления.

Температура, температурные шкалы, единица измерения температуры.

Теплота, единицы измерения теплоты.

Закон сохранения энергии. Работа. Мощность. Коэффициент полезного действия. Единицы измерения СИ.

### Кипение и испарение воды.

Вода, водяной пар и их свойства. Понятия «испарение», «кипение», «конденсация». 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. Степень сухости пара. Теплосодержание (энтальпия) воды и пара.

### Циркуляция воды

Естественная циркуляция воды в котле, движущая сила естественной циркуляции, краткость циркуляции, контур циркуляции.

### Паросиловые установки

Агрегатное состояние вещества. Понятие о теплоносителе и его параметрах. Основные сведения о теплоте и энергии. Первое и второе начало термодинамики.

Назначение, устройство и принцип работы паросиловых (паротурбинных) установок.

### Основные способы передачи тепла

Излучение (радиация), теплопроводность, конвекция. Теплопередача через многослойную стенку.

Приемы теплопередачи в котельной практике. Коэффициент теплопередачи, факторы, влияющие на него.

## 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Материально-технические условия реализации обучения

Лекционные занятия проводятся в учебных аудиториях, оснащенных мультимедийным проектором, экраном, доской для изучения учебной дисциплины.

### 3.2. Учебно-методическое обеспечение обучения

При реализации данной учебной дисциплины используются учебные пособия, плакаты и печатные раздаточные материалы.

Обучающиеся имеют возможность пользоваться профильной литературой. В процессе обучения используются учебные видеофильмы, ведется показ слайдов и презентаций.

### 3.3. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы:

#### Основные источники:

- «Котельные установки и их эксплуатация». Соколов Б.А., Москва, «Академия», 2007
- «Краткий физико-технический справочник» в 3-х томах: том 3. «Теплотехника, электротехника, радиотехника и электроника». Яковлев К.П. Москва, «Книга по требованию», 2012. (Электронная библиотека).
- «Основы термодинамики, газовой динамики и теплопередачи», Хвостов В.И., Москва, «Машиностроение», 1968

#### Электронные ресурсы:

- Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»
- Информационная система «РЕГЛАМЕНТ» (Сборник нормативных документов)

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль результатов освоения учебной дисциплины осуществляется в форме устного экзамена по билетам, содержащим не менее пяти вопросов.

Оценка результатов освоения учебной дисциплины выставляется по принципу: зачет/ незачет и производится по бальной системе в соответствии с универсальной шкалой:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	18-20 баллов (5)	отлично
80 ÷ 89	16-17 баллов (4)	хорошо
70 ÷ 79	14-15 баллов (3)	удовлетворительно
менее 70	менее 14 баллов (2)	не удовлетворительно

Обучающийся считается усвоившим учебную дисциплину в случае, если он в результате зачета набрал не менее 14 баллов из 20 возможных.

### Типовые вопросы для устного тестирования по учебной дисциплине «Основы теплотехники и теплофизики»

1. Паросиловые установки. Назначение, устройство, принцип работы.
2. Какие вещества в котельном агрегате являются теплоносителями, и какими параметрами они характеризуются?
3. Назовите основные способы передачи теплоты и поясните в чем суть каждого из этих способов.
4. Понятия теплопроводности, конвекции, теплового излучения.
5. В каких веществах хорошо, а в каких плохо передается теплота от одной части тела к другой? Чем объясняется это явление?

6. Что такое конвективный теплообмен, и от каких факторов зависит его эффективность?
7. Вода и водяной пар. Понятия, основные теплофизические свойства.
8. Дайте определение понятиям «испарение», «кипение», «конденсация».
9. Какой пар является насыщенным, а какой перегретым? Что такое степень сухости пара?
10. Что называется давлением. Какие виды давлений различают в теплотехнике? Единицы измерения давления.
11. Что такое коэффициент теплопередачи и от чего он зависит?
12. Поясните понятия «теплота», «энергия», «мощность».
13. Что характеризует энтальпия вещества?
14. Изложите суть первого и второго начала термодинамики.
15. Что такое «температура вещества»? Назовите единицы измерения температуры.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Котельные установки»

#### 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

##### «Котельные установки»

##### 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы профессионального обучения операторов котельной (код профессии – 15643).

##### 1.2. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся **должен уметь**:

- осуществлять обслуживание насосов, баков-аккумуляторов во время работы;
- осуществлять обслуживание, определять степень загрязненности водоподогревателей;
- проверять перед пуском, включать и регулировать работу дымососов;
- выполнять проверку автоматики безопасности;
- проверять исправность средств измерений и дистанционного управления, регуляторов, а также работоспособность защит, блокировок, сигнализации.
- выполнять контроль загазованности в помещениях ГРУ и котельной

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся **должен знать**:

- устройство паровых и водогрейных котлов;
- устройство вспомогательного оборудования
- установка и классификация трубопроводов;

- устройство, принцип действия и применение контрольно-измерительных приборов;

- назначение и действие автоматики безопасности;

- назначение контрольных ламп;

- порядок операций включения на пультах и щитах.;

- классификацию аварий с котлами, пути их предупреждения и локализации.

### **1.3. Количество часов на освоение примерной программы учебной дисциплины: 60 часов.**

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Количество часов</b>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	60
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	60
в том числе:	
контрольные работы	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	-
Промежуточная аттестация в форме устного экзамена (зачет/незачет)	

### **2.2. Содержание учебной дисциплины**

#### **Устройство паровых и водогрейных котлов**

##### **Общие сведения о котельных установках**

Определение котельной установки. Классификация котельных установок по назначению, способу организации движения воды (котлы с естественной циркуляцией, котлы с принудительным движением теплоносителя), виду теплоносителя, тепловой мощности, параметрам. Тепловые схемы котельных установок.

##### **Паровые котлы**

Типы и основные параметры паровых котлов. Краткие сведения о развитии конструкций паровых котлов. Классификация паровых котлов по конструкции. Устройство паровых котлов. Барабаны паровых котлов. Пароперегреватели и воздухоподогреватели котлов, их назначение, устройство, расположение и обслуживание.

##### **Топки для сжигания газа**

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

##### **Каракас и обмуровка котла**

Виды обмуровок котельных агрегатов. Назначение и устройство. Тяжелые, облегченные и легкие обмуровки котла. Свободностоящие, накаркасные и натрубные. Внутренняя (футеровка) и наружная (облицовка) обмуровка котла.

### **Водяные экономайзеры**

Экономайзеры чугунные и стальные трубчатые, их назначение, конструкции, условия использования, способы подключения к котлам. Арматура экономайзеров.

### **Водогрейные котлы**

Устройство, особенности конструкции, параметры водогрейных котлов. Циркуляция воды в котле. Путь дымовых газов, предохранительные устройства. Арматура.

### **Вспомогательное оборудование котельной**

#### **Дымососы и вентиляторы**

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.

#### **Аэродинамическое сопротивление**

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

#### **Питательные устройства**

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

Инжекторы. Назначение и принцип работы.

#### **Арматура котельного агрегата**

Приборы и предохранительные устройства, обеспечивающие безопасную и безаварийную работу котла. Назначение, принцип действия, устройство, места установки, эксплуатация и обслуживание запорной, регулирующей, предохранительной и измерительной арматуры.

Устройства, предохраняющие от повышения давления (предохранительные устройства), указатели уровня воды, манометры, запорная и регулирующая арматура.

Арматура питательной линии. Продувочная и спускная арматура. Арматура паропроводов и редуцированных установок.

Запорная арматура (вентили, задвижки, краны). Предохранительные клапаны. Обратные и регулирующие клапаны. Водоуказательные приборы.

#### **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. Тепловая изоляция трубопроводов.

Питательные трубопроводы. Паропроводы, Дренажные трубопроводы.

Воздушники. Окраска трубопроводов в котельной. Принцип действия и схема систем отопления с естественной и искусственной (насосной) циркуляцией. Закрытая и открытая системы теплоснабжения. Порядок регулирования системы отопления по температурному графику. Порядок включения в работу паропроводов и трубопроводов горячей воды.

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

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

## **Контрольно-измерительные приборы и автоматика безопасности в котельной**

### **Общие сведения о контрольно-измерительных приборах**

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

Манометры, их госповерка. Ежедневная и периодическая проверка исправности манометров на месте их установки. Ртутные термометры, термометры сопротивления, термопары. Тягонапорометры. Расходомеры воды и пара.

### **Системы автоматического регулирования**

Понятие о системах автоматического регулирования, их видах, составных частях, областях применения, преимуществах и недостатках.

Автоматическое регулирование технологических процессов в котельной (регулирование давления, температуры и уровня в атмосферном деаэраторе, уровня воды в котлах, разряжения в топках и т.д.). Датчики и исполнительные механизмы системы автоматического регулирования, их расположение.

### **Автоматика безопасности и аварийная сигнализация в котельной**

Назначение автоматики безопасности и аварийной сигнализации в котельной. Автоматика безопасности паровых котлов. Автоматика безопасности водогрейных котлов. Датчики и исполнительные механизмы этой автоматики.

Аварийная сигнализация, ее назначение и действие. Датчики, световые табло и исполнительные механизмы этой сигнализации.

Обслуживание и проверка исправности автоматики безопасности и аварийной сигнализации (сроки, ответственные, технология проверки и фиксирование ее результатов).

Разбор возможных случаев срабатывания автоматики безопасности и последующих действий оператора котельной.

## **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **3.1. Материально-технические условия реализации обучения**

Лекционные занятия проводятся в учебных аудиториях, оснащенных мультимедийным проектором, экраном, доской для изучения учебной дисциплины.

### 3.2. Учебно-методическое обеспечение обучения

При реализации данной учебной дисциплины используются учебные пособия, плакаты и печатные раздаточные материалы.

Обучающиеся имеют возможность пользоваться профильной литературой.

В процессе обучения используются учебные видеofilмы, ведется показ слайдов и презентаций.

### 3.3. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы:

#### Основные источники:

- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением», утверждены Приказом Ростехнадзора от 25.03.2014 N 116

- Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок, утверждены приказом Минэнерго РФ от 24 марта 2003 г. N 115.

- «Котельные установки и их эксплуатация». Соколов Б.А., Москва, «Академия», 2007.

- «Котельные установки и их обслуживание». Деев Л.В, Балохничев Н.А., Москва «Высшая школа», 1990.

- «Монтаж котельных установок малой и средней мощности». Днепров Ю.В., Москва «Высшая школа», 1980.

- «Монтаж оборудования котельных установок». Смирнов Д.Н., Москва «Высшая школа», 1991.

#### Электронные ресурсы:

- Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

- Информационная система «РЕГЛАМЕНТ» (Сборник нормативных документов)

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль результатов освоения учебной дисциплины осуществляется в форме устного экзамена по билетам, содержащим не менее пяти вопросов.

Оценка результатов освоения учебной дисциплины выставляется по принципу: зачет/ незачет и производится по бальной системе в соответствии с универсальной шкалой:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	18-20 баллов (5)	отлично
80 ÷ 89	16-17 баллов (4)	хорошо
70 ÷ 79	14-15 баллов (3)	удовлетворительно
менее 70	менее 14 баллов (2)	не удовлетворительно

Обучающийся считается усвоившим учебную дисциплину в случае, если он в результате зачета набрал не менее 14 баллов из 20 возможных.



## Типовые вопросы для устного тестирования по учебной дисциплине «Котельные установки»

1. Классификация котлов по способу организации воды и пароводяной смеси.
2. Каков принцип работы котлов с естественной циркуляцией?
3. Каков принцип работы котлов с принудительным движением воды и пароводяной смеси?
4. Назовите основные элементы камерных топок для сжигания жидкого и газообразного топлива.
5. Каково назначение каркаса, и из каких элементов он состоит?
6. Каковы назначения и типы обмуровок котельного агрегата?
7. Укажите назначение и устройство барабана парового котла.
8. Каким образом пароперегреватели включаются в газовый тракт котельного агрегата?
9. Каким образом регулируется температура перегретого пара?
10. Приведите устройство, принцип работы и схему включения в дымовой тракт чугунного экономайзера.
11. Каковы устройство и принцип работы стального трубчатого воздухоподогревателя?
12. Опишите устройство и принцип работы регенеративного воздухоподогревателя.
13. Укажите основные особенности работы водогрейных котлов.
14. Перечислите основные конструктивные особенности котла типа ДКВР. Укажите контуры циркуляции и ход дымовых газов.
15. Каковы конструктивные особенности газомазутных котлов серии КЕ? Укажите контуры циркуляции и ход дымовых газов.
16. Какие преимущества имеют парогазовые установки по сравнению с паротурбинными?
17. Укажите основные причины нарушения тяги. Каким образом регулируется тяга?
18. Опишите конструкцию дымососа (вентилятора). Что необходимо проверить перед пуском дымососа (вентилятора) и как включить его в работу?
19. Что такое естественная и искусственная тяга? Каким образом она регулируется?
20. Каков принцип работы дымовой трубы?
21. От каких факторов зависит тяга, создаваемая дымовой трубой?
22. Укажите основные причины нарушения тяги.
23. Укажите типы золоуловителей, устанавливаемые за котельными агрегатами.
24. Как устроен циклонный и мокрый золоуловитель?
25. Каким образом устроен электрофильтр?
26. Какие устройства используются для питания котлов водой?
27. Поясните устройство и принцип действия центробежного насоса.
28. Как пустить в работу центробежный насос?
29. В чем заключается обслуживание центробежного насоса во время его работы?
30. Каковы возможные неисправности центробежных насосов?
31. Поясните устройство и принцип действия инжектора.
32. Каково назначение арматуры котельного агрегата и как она классифицируется?
33. Что относится к запорной арматуре и каковы требования к ней?
34. Каково устройство вентиля?

35. Какие конструктивные особенности крупных вентилях облегчают их открытие?
36. Как устроена задвижка с параллельными уплотнительными дисками?
37. Поясните устройство натяжного крана.
38. Как устроен кран с сальниковым уплотнением?
39. Каковы особенности самосмазывающихся кранов?
40. Где используются и каково устройство трехходовых кранов?
41. Укажите назначение, типы и места установки предохранительных клапанов.
42. Каково назначение и устройство обратных клапанов?
43. Как устроен двухседельный регулирующий клапан?
44. Как устроены указатели уровня воды в барабане котла и каковы требования к ним?
45. Какие трубопроводы относят к главным, а какие к вспомогательным?
46. На какие категории и по каким признакам подразделяются трубопроводы?
47. Какое оборудование и какая арматура устанавливаются на питательных трубопроводах с двойными магистралями?
48. Укажите назначение дренажных трубопроводов.
49. Каковы устройство и назначение конденсационных горшков?
50. Перечислите основные виды компенсаторов температурных удлинений трубопроводов.
51. Каким образом выполняется тепловая изоляция трубопроводов?

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«Газоснабжение»**

#### **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### **«Газоснабжение»**

##### **1.1. Область применения программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы профессионального обучения операторов котельной (код профессии – 15643).

##### **1.2. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся **должен уметь:**

- выполнять пуск, и остановку оборудования ГРП (ГРУ);
- выполнять осмотр технического состояния ГРП;
- выполнять техническое обслуживание и ремонт ГРП (ГРУ);
- выполнять переход на работу с линии регулирования на байпас и обратно;
- выполнять действия при аварийной ситуации.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся **должен знать:**

- виды газообразного топлива, их состав, физико-химические свойства;
- виды и классификацию горелочных устройств;
- конструкцию горелок;
- назначение и устройство ГРП (ГРУ);

- схемы подвода газа к котельной;
- конструкции регуляторов давления, предохранительно-запорных и сбросных клапанов, фильтров;
- схемы газового оборудования котлов;
- прокладку и крепление внутренних газопроводов;

**1.4. Количество часов на освоение примерной программы учебной дисциплины: 30 часов.**

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

Вид учебной работы	Количество часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	30
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	30
в том числе:	
контрольные работы	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	-
Промежуточная аттестация в форме устного экзамена (зачет/незачет)	

### **2.2. Содержание учебной дисциплины**

#### **Общие положения**

Взрывоопасность газового топлива и газоснабжающего оборудования. Определение пределов взрываемости. Одоризация газа. Определение утечек газа. Требования правил безопасности в газовом хозяйстве и правил взрывобезопасности.

#### **Газообразное топливо.**

Виды газообразного топлива (природный газ, генераторный, коксовый, доменные газы, газ крекинга и пиролиза), их состав, физико-химические свойства и энергетическая ценность. Краткие сведения о получении газообразного топлива и транспортировке его к месту сжигания.

#### **Горение топлива**

Теплотворная способность различных видов топлива.

Понятие об условном топливе. Полное и неполное горение топлива. Понятие об избытке воздуха и его влияние на экономичность топливного устройства. Виды потерь тепла: потери с уходящими газами, потеря с химическим недожогом, потери тепла в окружающую среду, потери тепла на аккумуляцию обмуровки. Тепловой баланс котельной установки. Коэффициент полезного действия котельной установки. Основные сведения о сжигании газообразного топлива: горение, взрыв, виды неустойчивого горения (проскок пламени, отрыв пламени). Принципы сжигания газа, понятие о фронте пламени. Характеристика факела.

#### **Горелочные устройства**

Назначение горелочных устройств. Классификация горелок по степени подготовки горючей смеси, по способу подачи воздуха, по давлению газа перед горелками, по степени автоматизации управления горелками, по скорости истечения продуктов сгорания. Конструкции газовых горелок (диффузионные, инжекторные, с принудительной подачей воздуха, комбинированные). Возможные неполадки в работе горелок. Запальные горелки, требования к ним.

### **Газопроводы**

Классификация газопроводов (по виду транспортируемого газа, по избыточному давлению, по местоположению относительно отметки земли, по назначению в системе газоснабжения, по материалу труб).

Магистральные газопроводы. Подача газа от магистральных газопроводов к промышленным объектам.

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

Газопроводы высокого, среднего и низкого давления. Внутренние газопроводы отопительных и производственных котельных. Основные требования по их прокладке и креплению. Назначение и устройство продувочного трубопровода.

### **Газораспределительные станции и пункты**

Газораспределительные станции (ГРС) и газорегуляторные пункты (ГРП, ГРУ). Назначение и принципиальные схемы ГРП (ГРУ). Назначение и устройство регуляторов давления, газовых фильтров, предохранительно-запорных устройств: предохранительно-запорных клапанов низкого и высокого давления -ПЗК, ПКВ, предохранительного сбросного клапана (ПСК). Контрольно-измерительные приборы в ГРП (ГРУ).

Принцип работы оборудования ГРП (ГРУ).

## **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **3.1. Материально-технические условия реализации обучения**

Лекционные занятия проводятся в учебных аудиториях, оснащенных мультимедийным проектором, экраном, доской для изучения учебной дисциплины.

### **3.2. Учебно-методическое обеспечение обучения**

При реализации данной учебной дисциплины используются учебные пособия, плакаты и печатные раздаточные материалы.

Обучающиеся имеют возможность пользоваться профильной литературой.

В процессе обучения используются учебные видеофильмы, ведется показ слайдов и презентаций.

### **3.3. Информационное обеспечение обучения**

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы:

#### Основные источники:

- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления», утверждены Приказом Ростехнадзора от 15.11.2013 N 542

- «Основы термодинамики, газовой динамики и теплопередачи», Хвостов В.И., Москва, «Машиностроение», 1968

- «Котельные установки и их эксплуатация». Соколов Б.А., Москва, «Академия», 2007.

Электронные ресурсы:

- Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»
- Информационная система «РЕГЛАМЕНТ» (Сборник нормативных документов)

#### **4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Контроль результатов освоения учебной дисциплины осуществляется в форме устного экзамена по билетам, содержащим не менее пяти вопросов.

Оценка результатов освоения учебной дисциплины выставляется по принципу: зачет/ незачет и производится по бальной системе в соответствии с универсальной шкалой:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	18-20 баллов (5)	отлично
80 ÷ 89	16-17 баллов (4)	хорошо
70 ÷ 79	14-15 баллов (3)	удовлетворительно
менее 70	менее 14 баллов (2)	не удовлетворительно

Обучающийся считается усвоившим учебную дисциплину в случае, если он в результате зачета набрал не менее 14 баллов из 20 возможных.

#### **Типовые вопросы для устного тестирования по учебной дисциплине «Газоснабжение»**

1. Дайте определение процесса горения топлива.
2. Что такое температура самовоспламенения топлива?
3. Дайте определение взрыва газовоздушной смеси.
4. Укажите причины проскока пламени в горелки и негативные последствия этого явления.
5. Каковы причины отрыва пламени от горелки и опасность, возникающая при этом.
6. Назовите основные методы предотвращения отрывов пламени от горелки и проскоков пламени в горелку.
7. По каким признакам классифицируются газовые горелки?
8. Перечислите основные принципы организации сжигания газа.
9. Каковы характеристики факела при диффузионном, кинетическом и диффузионно-кинетическом принципах сжигания газа?
10. Назовите основные различия горелок с неполным предварительным и частичным предварительным смешением газа с воздухом.
11. Каковы устройство и принцип работы диффузионной газовой горелки?
12. Каковы устройство и принцип работы инжекционной газовой горелки низкого давления?
13. Каковы устройство и принцип работы инжекционной газовой горелки среднего давления?

14. Что понимается под свойством саморегулирования инжекционных газовых горелок?
15. Укажите преимущества и недостатки инжекционных газовых горелок.
16. Каковы устройство и принцип работы горелок с принудительной подачей воздуха типов ГА и ГГВ?
17. Каковы устройство и принцип работы комбинированной газомазутной горелки ГМГ?
18. Как классифицируются газовые сети по величине давления газа?
19. Какие газопроводы являются распределительными, вводными и внутренними?
20. Укажите назначение ГРП (ГРУ). В чем заключены их различия?
21. Перечислите основные элементы, входящие в состав ГРП (ГРУ).
22. Где размещаются ГРП?
23. Перечислите основные требования, предъявляемые к помещениям ГРП.
24. Укажите назначение, устройство и принцип действия газового фильтра в ГРП.
25. Как определить степень засоренности фильтра?
26. Укажите назначение, устройство и принцип действия предохранительно-запорного клапана (ПЗК) типа ПКН (ПКВ).
27. Как пустить в работу ПЗК типа ПКН (ПКВ)?
28. Укажите пределы настройки ПЗК.
29. Каковы назначения регулятора давления РДУК-2, его устройство и принцип действия.
30. Как пустить в работу регулятор давления РДУК-2?
31. Укажите назначение, устройство и принцип действия предохранительно-сбросного клапана типа ПСК-50.
32. Какие работы выполняются при осмотре технического состояния ГРП?
33. Какие работы выполняются при техническом обслуживании ГРП?
34. Какие работы выполняются при текущем ремонте ГРП?
35. Каким образом осуществляется в ГРП переход с линии регулирования на байпас?
36. Как перейти с байпаса на линию регулирования в ГРП?
37. Каким образом проводится отключение ГРП?

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«Водоподготовка и водно-химические режимы котельной»**

#### **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### **«Водоподготовка и водно-химические режимы котельной»**

###### **1.1. Область применения программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы профессионального обучения операторов котельной (код профессии – 15643).

###### **1.2. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся **должен уметь:**

- выполнять операции по водоподготовке;
- выполнять обработку воды различными методами;
- выполнять обслуживание фильтров;
- выполнять очистку котла.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся **должен знать:**

- источники водоснабжения котельных установок, состав и характеристику природных вод, жесткость воды и единицы ее измерения;

- назначение и особенности использования питательной, подпиточной и котловой воды;
- виды и влияние примесей в воде на работу котла, вспомогательного оборудования и трубопроводных систем;
- процесс докотловой обработки питательной воды;
- виды и принцип действия фильтров;
- процесс деаэрации питательной воды;
- накипь, методы борьбы с ней.

**1.5. Количество часов на освоение примерной программы учебной дисциплины: 20 часов.**

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Количество часов</b>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	20
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	20
в том числе:	
контрольные работы	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	-
Промежуточная аттестация в форме устного экзамена (зачет/незачет)	

### **2.2. Содержание учебной дисциплины**

#### **Характеристика природных вод**

Водно-химические характеристики природной воды. Влияние качества воды на работу котла.

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

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

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

#### **Умягчение и обессоливание воды**

Понятие о «Н» - катионировании и «Na» - натрий 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.

#### **Солерастворители**



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**

Атмосферные и вакуумные 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.

#### **Очистка котлов**

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

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Материально-технические условия реализации обучения**

Лекционные занятия проводятся в учебных аудиториях, оснащенных мультимедийным проектором, экраном, доской для изучения учебной дисциплины.

#### **3.2. Учебно-методическое обеспечение обучения**

При реализации данной учебной дисциплины используются учебные пособия, плакаты и печатные раздаточные материалы.

Обучающиеся имеют возможность пользоваться профильной литературой.

В процессе обучения используются учебные видеofilмы, ведется показ слайдов и презентаций.

#### **3.3. Информационное обеспечение обучения**

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы:

##### Основные источники:

- «Котельные установки и их эксплуатация». Соколов Б.А., Москва, «Академия», 2007.

- «Справочник по водоподготовке котельных установок». Изд. 2-е, перераб. и доп., М., «Энергия», 1976.

##### Электронные ресурсы:

- Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

- Информационная система «РЕГЛАМЕНТ» (Сборник нормативных документов)

### **4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Контроль результатов освоения учебной дисциплины осуществляется в форме устного экзамена по билетам, содержащим не менее пяти вопросов.

Оценка результатов освоения учебной дисциплины выставляется по принципу: зачет/ незачет и производится по бальной системе в соответствии с универсальной шкалой:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	18-20 баллов (5)	отлично
80 ÷ 89	16-17 баллов (4)	хорошо
70 ÷ 79	14-15 баллов (3)	удовлетворительно
менее 70	менее 14 баллов (2)	не удовлетворительно

Обучающийся считается усвоившим учебную дисциплину в случае, если он в результате зачета набрал не менее 14 баллов из 20 возможных.

### **Типовые вопросы для устного тестирования по учебной дисциплине «Водоподготовка и водно-химические режимы котельной»**

1. Какие вещества содержатся в природной воде?
2. Какая вода, поступающая в котельный агрегат, называется сырой, питательной, подпиточной, котловой?
3. Назовите характеристики качества сырой, подпиточной и котловой воды.
4. Что называется общей жесткостью воды и как она измеряется?
5. Что такое щелочность воды?
6. Чем опасны отложения накипи на внутренней поверхности обогреваемых труб?
7. Каким образом осуществляется удаление механических примесей и коллоидных веществ из воды?
8. С какой целью проводится коагуляция коллоидных частиц?
9. Каким образом осуществляется термическое умягчение воды?
10. В чем смысл катионитного метода умягчения воды?
11. Какие материалы используют в катионитных фильтрах?
12. Что такое обменная способность катионита?
13. Опишите устройство катионитного фильтра.
14. Что понимается под обессоливанием воды?
15. Что такое электродиализ?
16. С какой целью проводится деаэрация питательной и подпиточной воды?
17. Опишите принцип работы деаэратора.
18. С какой целью проводится периодическая продувка?
19. С какой целью проводится непрерывная продувка?
20. В чем суть ступенчатого испарения воды?
21. С какой целью проводится сепарация пара в барабане котла?
22. Какие типы сепарационных устройств применяют в барабанах котельных агрегатов?
23. Для чего проводится промывка пара в барабане котла?
24. Укажите задачи химического контроля водного режима котлов.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Технология обслуживания и эксплуатации котельных»**

### **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Технология обслуживания и эксплуатации котельных»**

#### **1.1. Область применения программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы профессионального обучения операторов котельной (код профессии – 15643).

**1.2. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся **должен уметь:**

- подготовить котел к розжигу после длительной остановки котла;
- подготовить котел к розжигу после кратковременной остановки котла;
- выполнять розжиг котла с различными видами автоматик;

- выполнять плановый осмотр котлов;
- регулировать подачу топлива;
- выполнять действия при плановой и аварийной остановке котла;
- выполнять работы при планово-предупредительном ремонте котла.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся **должен знать:**

- правила эксплуатации котельных установок;
- документацию, необходимую при обслуживании котельных;
- основные задачи обслуживания паровых и водогрейных котлов

### **1.6. Количество часов на освоение примерной программы учебной дисциплины: 38 часов.**

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Количество часов</b>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	38
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	38
в том числе:	
контрольные работы	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	-
Промежуточная аттестация в форме устного экзамена (зачет/незачет)	

### **2.2. Содержание учебной дисциплины**

#### **Права и 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. Понятие о технологическом освидетельствовании котлов (назначение, объем работы, периодичность, кем проводится). Правила эксплуатации котельных установок.

#### **Работа котла**

Порядок приема и сдачи смены. Подготовка котла к растопке. Растопка котла и включение его в действующий паропровод. Работа котла при переменных нагрузках. Регулирование подачи топлива, разрежения и дутья. Продувка котла и обдувка поверхностей нагрева. Порядок плановой остановки котла и его расхолаживания.

#### **Аварийная остановка котла**

Порядок аварийной остановки котла. Действия персонала в аварийной обстановке. Случаи аварийной остановки котла.

### **Планово-предупредительный ремонт котла**

Понятие о планово-предупредительном ремонте (ППР) котла и котельного оборудования. Нормативные документы по ППР. Состав и продолжительность ремонтного цикла. Межремонтное обслуживание котла и котельного оборудования. Типовой объем работ при капитальном ремонте котла.

## **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **3.1. Материально-технические условия реализации обучения**

Лекционные занятия проводятся в учебных аудиториях, оснащенных мультимедийным проектором, экраном, доской для изучения учебной дисциплины.

### **3.2. Учебно-методическое обеспечение обучения**

При реализации данной учебной дисциплины используются учебные пособия, плакаты и печатные раздаточные материалы.

Обучающиеся имеют возможность пользоваться профильной литературой.

В процессе обучения используются учебные видеofilмы, ведется показ слайдов и презентаций.

### **3.3. Информационное обеспечение обучения**

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы:

#### Основные источники:

- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением», утверждены Приказом Ростехнадзора от 25.03.2014 N 116
- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления», утверждены Приказом Ростехнадзора от 15.11.2013 N 542
- Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок, утверждены приказом Минэнерго РФ от 24 марта 2003 г. N 115.
- «Котельные установки и их эксплуатация». Соколов Б.А., Москва, «Академия», 2007.
- «Котельные установки и их обслуживание». Деев Л.В, Балохничев Н.А., Москва «Высшая школа», 1990.
- «Эксплуатация котлов. Практическое пособие для операторов котельной». Тарасюк В.М., Москва ЭНАС, 2008
- Сергеев А.В., Справочное пособие для персонала котельных. - ДЕАН, 2005

#### Электронные ресурсы:

- Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»
- Информационная система «РЕГЛАМЕНТ» (Сборник нормативных документов)

## **4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Контроль результатов освоения учебной дисциплины осуществляется в форме устного экзамена по билетам, содержащим не менее пяти вопросов.

Оценка результатов освоения учебной дисциплины выставляется по принципу: зачет/ незачет и производится по бальной системе в соответствии с универсальной шкалой:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	18-20 баллов (5)	отлично
80 ÷ 89	16-17 баллов (4)	хорошо
70 ÷ 79	14-15 баллов (3)	удовлетворительно
менее 70	менее 14 баллов (2)	не удовлетворительно

Обучающийся считается усвоившим учебную дисциплину в случае, если он в результате зачета набрал не менее 14 баллов из 20 возможных.

### **Типовые вопросы для устного тестирования по учебной дисциплине «Технология обслуживания и эксплуатации котельных»**

1. Укажите, какие требования предъявляются к операторам (машинистам) котельных и каков порядок допуска их к самостоятельной работе.
2. В чем заключается подготовка к пуску котельного агрегата?
3. На что необходимо обратить особое внимание при наружном и внутреннем осмотрах котла перед его пуском?
4. Каким образом проверяется исправность вспомогательного оборудования котла?
5. В чем заключается проверка газовоздушного тракта котла?
6. Как проверяется пароводяной тракт котла?
7. Каким образом проверяется исправность и готовность к включению КИПиА?
8. В чем заключается проверка тракта подготовки топлива к сжиганию, системы шлако-, золоудаления и золоулавливания?
9. Как заполняется водой паровой котел?
10. Каков порядок контрольной опрессовки запорных устройств газового оборудования котла?
11. Каким образом продувается газопровод перед подачей газа в горелки?
12. Каким образом вентилируется топка и газоходы котла?
13. Каков порядок розжига газовой горелки?
14. Когда и каким образом продуваются водомерные колонки парового котла?
15. Как в период пуска котла следят за тепловым расширением экранов, барабана, коллекторов, трубопроводов?
16. Каким образом прогревается соединительный паропровод от котла к главному паропроводу и осуществляется включение котла в общий паропровод?
17. Каковы основные задачи обслуживания паровых и водогрейных котлов?
18. Каким образом поддерживаются давление пара и паропроизводительность котла, заданная температура перегретого пара?
19. Как осуществляется питание котла водой?
20. Как выполняется периодическая продувка котла?
21. Как проверить исправность предохранительных клапанов, манометра, водоуказательных стекол?
22. Укажите порядок выполнения продувки водоуказательных стекол?
23. Как проверяется работа дымососов, вентиляторов, питательных насосов.

24. Как выполняется плановый останов котельного агрегата?
25. В каких случаях производится аварийный останов котла?
26. Какие аварии могут произойти из-за переполнения и упуска воды из барабана котла?
27. Назовите возможные причины повреждения кипяtilьных и экранных труб, питательных и паровых трубопроводов.
28. Каковы основные причины пережога труб пароперегревателей?
29. Каковы основные причины повреждения стальных змеевиков и чугунных водяных экономайзеров?
30. Каковы причины взрывов и хлопков в топке и газоходах при сжигании разных видов топлива?
31. Как очищается поверхность котла от внутренних отложений?
32. Как проводится консервация котла и выполняется защита от стояночной коррозии?
33. Каков порядок технического освидетельствования котлов?

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

### **ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

#### **1.1. Область применения программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы профессионального обучения операторов котельной (код профессии – 15643).

#### **1.2. Цели и задачи производственной практики – требования к результатам освоения обучающимися основных технологических операций:**

По итогам прохождения производственной практики обучающийся **должен уметь**:  
- обслуживать водогрейные и паровые котлы с суммарной теплопроизводительностью до 12,6 ГДж/ч (до 3 Гкал/ч) и выше, или обслуживать в котельной отдельные водогрейные или паровые котлы с теплопроизводительностью котла до 21 ГДж/ч (до

5 Гкал/ч) и выше, работающие на жидком и газообразном топливе или электронагреве;

- выполнять 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 мягкого пара, расположенные в зоне обслуживания основных агрегатов с суммарной тепловой нагрузкой до 42 ГДж/ч (до 10 Гкал/ч) и выше;
- выполнять очистку мягкого пара и деаэрацию воды;
- осуществлять пуск и остановку насосов, двигателей, вентиляторов и других вспомогательных механизмов;
- выполнять чистку арматуры и приборов котла;
- принимать участие в ремонте обслуживаемого оборудования.

**1.3. Количество часов на проведение производственной практики: 280 часов.**

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

### **2.1. Объем практики и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Количество часов</b>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	280
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	-
в том числе:	
контрольные работы	-
Самостоятельная работа обучающегося – производственная практика (всего)	280
Завершается производственная практика выполнением практической квалификационной работы.	

### **2.2. Содержание производственной практики**

#### **ИНСТРУКТАЖ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИИ. ОЗНАКОМЛЕНИЕ С ОБОРУДОВАНИЕ КОТЕЛЬНОЙ**

##### **Инструктаж по охране труда**

Вводный инструктаж по охране труда. Инструктаж по охране труда на рабочем месте. Система управления охраной труда, организация службы безопасности труда на предприятии. Применение средств индивидуальной защиты.

##### **Пожарная безопасность**

Причины пожаров и меры предупреждения пожаров. Меры предосторожности при пользовании пожароопасными жидкостями и газами. Правила поведения при пожаре, порядок вызова пожарной команды. Пользование первичными средствами



пожаротушения. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности, пути эвакуации.

### **Основные правила и нормы электробезопасности**

Правила пользования электронагревательными приборами и электроинструментами. Заземление электроустановок, отключение электросети.

Возможные действия электротока, технические средства и способы защиты, условия внешней среды, знаки и надписи безопасности, защитные средства. Виды электротравм. Оказание первой помощи.

### **Ознакомление с оборудованием котельной**

Ознакомление с компоновкой оборудования котельной, тепловой схемой котельной, техническими характеристиками котлов и вспомогательного оборудования котельной. Ознакомление с рабочим местом оператора. Ознакомление с системой трубопроводов котельной, складом топлива, подготовкой топлива и системой топливоподачи. 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.

## **УСТРОЙСТВО И ОБСЛУЖИВАНИЕ ПАРОВЫХ И ВОДОГРЕЙНЫХ КОТЛОВ**

### **Практическое изучение устройства котлов**

Изучение конструкций котлов и их основных элементов (барбанов, коллекторов, конвективных пучков, экранов, циклонов и т.п.) на действующем и неработающем (вновь монтируемых или находящихся в ремонте котлах) оборудовании. Изучение конструкций паровых и водогрейных котлов с ручными, полумеханическими и механическими топками для топлива.

Изучение устройства (конструкции) для распределения питательной воды в верхнем барабане, устройства для подогрева нижнего барабана до растопки, а также устройство для удаления накипи из нижнего барабана при периодической продувке.

Практическое изучение расположения и устройства арматуры котла.

### **Обслуживание котлов**

Осмотр скользящих и неподвижных опор котла, указателей теплового перемещения (реперов).

Проверка исправности манометров с помощью трехходовых кранов, предохранительных клапанов, водоуказательных приборов прямого действия, сигнализаторов предельного уровня воды в котле.

Продувка котла и обдувка поверхностей нагрева.

## **УСТРОЙСТВО, ОБСЛУЖИВАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ КОТЕЛЬНОЙ, ТРУБОПРОВОДОВ И АРМАТУРЫ**

### **Практическое изучение устройства дымососов и вентиляторов, направляющего аппарата**

Смазывание подшипников, охлаждение масляной ванны. Регулирование работы вентиляторов и дымососов в зависимости от требуемой нагрузки котла. Устранение неисправностей дымососов и вентиляторов. Ознакомление с износами элементов дымососов при работе на жидком топливе.

Ремонт брони наплавкой. Отработка порядка пуска дымососа и вентилятора.

### **Практическое изучение устройства насосов**

Изучение устройства центробежных, паровых, поршневых и плунжерных насосов. Регулирование напора и производительности насосов. Пуск центробежных и поршневых насосов. Ознакомление с арматурой обвязки насосов. Устранение неисправностей насосов. Смазывание насосов.

### **Изучение трубопроводов**

Изучение по схеме трубопроводов котельной. Место расположения и трассировки питательных, продувочных, дренажных, спускных и других трубопроводов. Изучение запорной и регуливающей арматуры на трубопроводах, узлов редуцирования.

Осмотр мест установки воздушников и дренажей, скользящих и неподвижных опор и подвесок, окраски и изоляции трубопроводов.

Отработка порядка включения в работу паропроводов и трубопроводов горячей воды. Отработка порядка использования запорной арматуры на линиях периодической продувки при ее начале и окончании. Отработка порядка включения паропроводов от коллектора котельной к сторонним потребителям.

Последовательность вывода трубопроводов котельной в ремонт (использование инвентарных заглушек с хвостовиками, плакатов с надписью: «Не включать! Работают люди», закрытие штурвала запорной арматуры цепью на замок и т.п.).

## **ОБСЛУЖИВАНИЕ И ПРОВЕРКА КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ, АВТОМАТИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И АВАРИЙНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ**

### **Контрольно-измерительные приборы**

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

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

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

### **Изучение работы автоматики безопасности и аварийной сигнализации**

Ознакомление с устройством и местами установки в котельной аппаратуры (приборов, датчиков, исполнительных механизмов) автоматики безопасности и аварийной сигнализации. Изучение работы приборов, датчиков и исполнительных механизмов, автоматики для паровых котлов на газообразном топливе.

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

Изучение работы приборов аварийной сигнализации. Обслуживание и проверка исправности автоматики безопасности и аварийной сигнализации.

## **ОБСЛУЖИВАНИЕ ТОПОК КОТЛОВ, РАБОТАЮЩИХ НА ГАЗООБРАЗНОМ ТОПЛИВЕ, ОБДУВОЧНЫХ УСТРОЙСТВ КОТЛОВ И ЭКОНОМАЙЗЕРОВ**

### **Конструкции топок для сжигания газообразного топлива**

Изучение конструкций форсунок для сжигания газа, их обслуживания. Изучение конструкций горелок. Устранение неполадок в работе горелок и форсунок.

### **Изучение схемы газового оборудования и порядка его пуска в эксплуатацию**

Газовое оборудование ГРП (ГРУ), документация на него. Пуск ГРП (ГРУ) в работу после остановки или 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.

## **ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ВОДОПОДГОТОВКИ**

### **Ознакомление с устройством механических, натрий и Н-катионитовых фильтров**

Взрыхление, регенерация и отмывка натрий и Н-катионитовых фильтров. Обслуживание фильтров во время работы.

### **Солеобразователи**

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

### **Деаэраторы**

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

## **ОБСЛУЖИВАНИЕ ТЕПЛОСЕТЕВОЙ БОЙЛЕРНОЙ УСТАНОВКИ**

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

## **РЕМОНТ ОБОРУДОВАНИЯ КОТЕЛЬНОЙ**

Участие в проведении текущего ремонта котла и вспомогательного оборудования котельной (смена прокладок, набивка сальников, разборка, ремонт и сборка арматуры, ее опрессовка). Замена стекол в водоуказательных приборах: ремонт футеровки топок и амбразур горелок.

Чистка снаружи поверхностей нагрева. Подготовка к очистке от накипи поверхностей нагрева.

Участие в ремонте оборудования котельной в составе ремонтной бригады (при капитальном или среднем ремонте).

Осмотр и участие в приемке котельного оборудования после капитального ремонта.

### **САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ОПЕРАТОРА КОТЕЛЬНОЙ**

Выполнение под руководством и наблюдением инженерно-технического персонала всех видов работ, входящих в обязанности оператора котельной в соответствии с квалификационной характеристикой. Соблюдение правил Ростехнадзора, производственной инструкции, охраны труда, производственной санитарии и пожарной безопасности.

## **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

### **3.1. Материально-технические условия реализации обучения**

После завершения теоретического обучения обучающиеся направляются на производственную практику, которая проводится на действующих объектах с целью закрепления пройденного теоретического материала и отработки безопасных методов и приемов ведения работ.

### **3.2. Учебно-методическое обеспечение обучения**

Во время производственной практики обучающиеся непосредственно на производственном объекте изучают производственные, технологические инструкции, а также инструкции по охране труда. Со всеми обучающимися проводится инструктаж, после чего они приступают к освоению рабочих операций по обслуживанию оборудования котельных, работающих на жидком и газообразном топливе или электронагреве.

## **4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Производственная практика завершается выполнением выпускной квалификационной работы. Обучающиеся, успешно выполнившие выпускную квалификационную работу, допускаются ко второму этапу итоговой аттестации – устному экзамену.