

**ПАО «Мосэнерго»**  
**УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР**

**УТВЕРЖДАЮ**

Руководитель учебного центра  
ПАО «Мосэнерго»



Е.П. Русина  
2021 г.

**ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ**

Программа профессиональной переподготовки рабочих по профессии  
Слесарь по эксплуатации и ремонту газового оборудования  
(обучение второй смежной профессии)

**Москва**  
**2021**

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

### 1.1. Цель реализации программы

Настоящая программа предназначена для профессиональной переподготовки рабочих по профессии слесарь по эксплуатации и ремонту газового оборудования 4 - разряда, занятых техническим обслуживанием и ремонтом оборудования технологических установок редуцирования, учета и распределения газа.

Цель реализации программы – обучение безопасным методам и приемам труда для выполнения трудовых функций слесарь по эксплуатации и ремонту газового оборудования при техническом обслуживании и ремонте газового оборудования электростанции.

### 1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения программы обучающийся должен освоить безопасные методы и приемы труда для выполнения трудовых функций при техническом обслуживании и ремонте сложного оборудования технологических установок редуцирования, учета и распределения газа, а именно, овладеть следующими профессиональными компетенциями (ПК):

Код	Наименование результата обучения
В/01.4	Техническое обслуживание сложного оборудования технологических установок редуцирования, учета и распределения газа
В/02.4	Подготовка к ремонту сложного оборудования технологических установок редуцирования, учета и распределения газа.
В/03.4.	Ремонт сложного оборудования технологических установок редуцирования, учета и распределения газа

Соответствующие трудовые действия, знания и умения для каждой трудовой функции указаны в Профессиональном стандарте «Работник по эксплуатации технологических установок редуцирования, учета и распределения газа», утвержденный приказом Минтруда России № 223н от 01.03.2017 года.

### 1.3 Нормативно-правовые основы составления программы

Нормативную правовую основу разработки составляют:

- Федеральный закон Российской Федерации № 273-ФЗ от 29.12.2012 г. «Об образовании в Российской Федерации»,
- Приказ Министерства образования и науки № 292 от 18.07.2013 года «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения»,
- Перечень профессий рабочих, должностей служащих по которым осуществляется профессиональное обучение утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 513 от 02.07. 2013 г. № 513,
- Профессиональный стандарт «Работник по эксплуатации технологических установок редуцирования, учета и распределения газа», утвержденный приказом Минтруда России № 223н от 01.03.2017 года;
- Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС), утвержденный Постановлением Государственного комитета СССР по труду и социальным вопросам и Секретариата ВЦСПС от 31 января 1985 г. № 31/3-30 (в редакции: Постановлений Госкомтруда СССР, Секретариата ВЦСПС от 12.10.1987 № 618/28-99, от 18.12.1989 № 416/25-35, от 15.05.1990 № 195/7-72, от 22.06.1990 № 248/10-28, Постановления Госкомтруда СССР 18.12.1990 № 451, Постановлений Минтруда РФ от 24.12.1992 № 60, от 11.02.1993 № 23, от 19.07.1993 № 140, от 29.06.1995 № 36, от 01.06.1998 № 20, от 17.05.2001 № 40, Приказов Минздравсоцразвития РФ от 31.07.2007 № 497, от 20.10.2008 № 577, от 17.04.2009 № 199),
- Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН.4.3.1186-032.4.3. Учреждения начального профессионального образования Санитарно-эпидемиологические требования к организации учебно-производственного процесса в образовательных учреждениях

начального профессионального образования (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 26.01.2003) (с изменениями от 28.04.2007, 23.07.2008, 30.09.2009.),

– Разъяснения по формированию примерных программ учебных дисциплин начального профессионального и среднего профессионального образования на основе Федеральных государственных образовательных стандартов начального профессионального и среднего профессионального образования, утвержденные директором департамента государственной политики в образовании Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.08.2009

– Разъяснения по формированию примерных программ профессиональных модулей начального профессионального и среднего профессионального образования на основе Федеральных государственных образовательных стандартов начального профессионального и среднего профессионального образования, утвержденные директором департамента государственной политики в образовании Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.08.2009,

– Разъяснения разработчикам ОПОП в вопросах и ответах (от ФГУ ИРО),

– Разъяснения по формированию учебного плана ОПОП НПО/СПО (от ФГУ ФИРО).

– Методические рекомендации-разъяснения по разработке дополнительных профессиональных программ на основе профессиональных стандартов (письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.04.2015 г. № ВК-1032/06),

#### **1.4 Категория обучающихся**

К освоению программы допускаются лица, имеющие профессию рабочего.

#### **1.5 Срок обучения**

Трудоемкость обучения по данной программе - 152 часа, из них – 56 часов теоретического обучения, 80 часов практики (практическое обучение на рабочем месте), 16 часов (8 часов – практическая квалификационная работа, 8 часов – проверка теоретических знаний) – квалификационный экзамен.

#### **1.6 Форма обучения**

Форма обучения – очная.

#### **1.7 Режим занятий**

8 часов в день (в соответствии с расписанием).

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 2.1 Учебный план

№ тем	Наименование разделов, дисциплин и тем	Общая трудоемкость, час.	В том числе аудиторных часов		Производственное обучение (стажировка), час.	СРС	Профессиональные компетенции	Форма контроля
			Лекционные занятия, час	Практические занятия, час				
<b>1.</b>	<b>Теоретическое обучение</b>	<b>56</b>	<b>56</b>					
<b>1.1.</b>	<b>Общепромышленный курс</b>	<b>4</b>	<b>4</b>				<b>В/01.4, В/02.4, В/03.4</b>	<b>Устный опрос</b>
1.1.1.	Горючие газы	2	2					
1.1.2.	Процесс горения	2	2					
<b>1.2.</b>	<b>Специальный курс</b>	<b>52</b>	<b>52</b>				<b>В/01.4, В/02.4, В/03.4</b>	<b>Устный опрос</b>
1.2.1	Типы газопроводов	2	2					
1.2.2	Газорегуляторные пункты и пункты подготовки газа, ДКС, БОА	4	4					
1.2.3	Газовые горелки и камеры сгорания	4	4					
1.2.4	Запорная арматура	4	4					
1.2.5	Обслуживание оборудования объектов газового хозяйства ТЭС, ГТУ, ПГУ	16	16					
1.2.6	План локализации и ликвидации возможных аварийных ситуаций	2	2					
1.2.7	Газоопасные работы	16	16					
1.2.8	Охрана труда	2	2					
1.2.9	Пожарная безопасность	2	2					
<b>2.</b>	<b>Практика</b>	<b>80</b>			<b>80</b>		<b>В/01.4, В/02.4, В/03.4</b>	<b>Зачет</b>

№ тем	Наименование разделов, дисциплин и тем	Общая трудоемкость, час.	В том числе аудиторных часов		Производственное обучение (стажировка), час.	СРС	Профессиональные компетенции	Форма контроля
			Лекционные занятия, час	Практические занятия, час				
2.1	Практическое обучение на рабочем месте	80		-	80			
<b>3.</b>	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>16</b>				<b>16</b>		<b>Квалификационный экзамен</b>
3.1	Практический квалификационный экзамен	8				8		Квалификационная работа
3.2	Проверка теоретических знаний	8				8		Устный экзамен
	<b>Всего по программе:</b>	<b>152</b>	<b>56</b>		<b>80</b>	<b>16</b>		

## 2.2 Календарный учебный график

День	Наименование разделов, дисциплин и тем	По программе	Всего, часов	Форма проведения занятий
1-й день	Горючие газы	2	8	Лекция
	Процесс горения	2		
	Типы газопроводов	2		
	Газорегуляторные пункты и пункты подготовки газа, ДКС, БОА	2		
2-й день	Газорегуляторные пункты и пункты подготовки газа, ДКС, БОА	2	8	Лекция
	Газовые горелки и камеры сгорания	4		
	Запорная арматура	2		
3-й день	Запорная арматура	2	8	Лекция
	Обслуживание оборудования объектов газового хозяйства ТЭС, ГТУ, ПГУ	6		
4-й день	Обслуживание оборудования объектов газового хозяйства ТЭС, ГТУ, ПГУ	8	8	Лекция
5-й день	Обслуживание оборудования объектов газового хозяйства ТЭС, ГТУ, ПГУ	2	8	Лекция
	План локализации и ликвидации возможных аварийных ситуаций	2		
	Газоопасные работы	4		
6-й день	Газоопасные работы	8	8	Лекция
7-й день	Газоопасные работы	4	8	Лекция
	Охрана труда	2		
	Пожарная безопасность	2		
с 8-го по 17-й день	Практическое обучение на рабочем месте (стажировка)	80	80	Практика
18-день	Практический квалификационный экзамен	8	8	Квалификационная работа
19-день	Проверка теоретических знаний	8	8	Устный экзамен

\* - Конкретные даты проведения занятий указываются в расписании группы.

## 2.3 Учебная программа

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
<b>1.</b>	<b>Теоретическое обучение</b>	
<b>1.1.</b>	<b>Общепромышленный курс</b>	
1.1.1.	Горючие газы.	<b>Лекция:</b> Природные газы и их характеристика. Добыча и транспортировка природного газа. Физико-химические свойства природного газа. Преимущества и недостатки природного газа как топлива. Источники газоснабжения ТЭС, ГТУ, ПГУ.
1.1.2.	Процесс горения	<b>Лекция:</b> Понятие о процессе горения. Основы теории горения. Полное и неполное сгорание газа. Продукты неполного сгорания природного газа. Одоризация природного газа.
<b>1.2.</b>	<b>Специальный курс</b>	
1.2.1	Типы газопроводов	<b>Лекция:</b> <u>Подземные газопроводы</u> Классификация газопроводов. Материал труб подземных газопроводов, прокладка, соединение. Оборудование, устанавливаемое на подземных газопроводах. Защита от коррозии. Указатели подземных газопроводов. Устройство колодцев. Изоляция подземных газопроводов. <u>Надземные газопроводы</u> Схема надземных газопроводов. Требования к прокладке (требования к опорам, расположению сварных стыков, арматуры, фланцевым соединениям). Окраска надземных газопроводов. <u>Внутренние газопроводы</u> Ввод газопровода в котельное отделение и машинный зал ГТУ. Схема газопровода от ввода в котельную до горелок котла. Схема газопровода ГТУ в машзале. Продувочные свечи и свечи безопасности. Окраска газопровода. Требования к помещениям котельных. Назначение, устройство и принцип действия быстродействующего запорного клапана (БЗК).
1.2.2	Газорегуляторные пункты и пункты подготовки газа, ДКС, БОА	<b>Лекция:</b> Назначение газорегуляторных пунктов (ГРП) и пунктов подготовки газа (ППГ). Требования к зданиям ГРП. Схема внутренних газопроводов ГРП. Устройство и назначение оборудования, установленного на газопроводе ГРП и ППГ (фильтры, дроссельные заслонки, предохранительно-сбросные клапаны, расходомерные шайбы). Дожимная компрессорная станция. Блок отключающей арматуры. Устройство продувочных свечей. Назначение дефлектора. Отопление, освещение и вентиляция ГРП и ППГ. Средства пожаротушения. Техническая

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
		документация ГРП и ППГ.
1.2.3	Газовые горелки и камеры сгорания	<p><b>Лекция:</b>  Назначение горелок. Классификация газовых горелок. Требования к газовым горелкам. Конструкции горелок. Возможные неисправности газовых горелок и способы их устранения.  Основные требования к камерам сгорания энергетических газотурбинных установок. Устройство и принцип работы. Организация рабочего процесса в камере сгорания. Коэффициент избытка воздуха.</p>
1.2.4	Запорная арматура	<p><b>Лекция:</b>  Типы и классификация запорной арматуры, преимущества и недостатки. Конструкция различных видов запорной арматуры. Требования к установке арматуры на газопроводах. Основные дефекты, возникающие при эксплуатации запорной арматуры, способы их устранения. Набивочные и прокладочные материалы, применяемые при эксплуатации и ремонте запорной арматуры и фланцевых соединений. Испытания арматуры после ремонта на прочность и плотность. Параметры испытаний.</p>
1.2.5	Обслуживание оборудования объектов газового хозяйства ТЭС, ГТУ, ПГУ	<p><b>Лекция:</b>  Обход подземных газопроводов по маршрутной карте. Проверка газовых колодцев и подвалов на загазованность. Внешние признаки утечки газа из подземных газопроводов. Способы определения утечки газа из подземных газопроводов.  Техническое обслуживание надземных, внутренних газопроводов парового котла, ГТУ с котлом утилизатором, ГРП и ППГ: графики и сроки проведения; объем работ, выполняемых при техническом обслуживании.  Капитальный и текущий ремонт оборудования газового хозяйства ТЭС, ГТУ, ПГУ.</p>
1.2.6	План локализации и ликвидации возможных аварийных ситуаций	<p><b>Лекция:</b>  Назначение, составление и утверждение плана. Возможные аварийные ситуации, которые могут возникнуть на оборудовании газового хозяйства ТЭС, ГТУ, ПГУ.  Выполнение аварийно-восстановительных работ на объектах газового хозяйства. Проведение противоаварийных тренировок.</p>

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
1.2.7	Газоопасные работы	<p><b>Лекция:</b>            Определение газоопасной работы. Перечень газоопасных работ, выполняемых на ТЭС, ГТУ, ПГУ. Газоопасные работы, выполняемые без наряда-допуска. Наряд-допуск на газоопасные работы (выдача, регистрация, допуск, продление, закрытие). Состав бригады при выполнении газоопасных работ. Требования к инструменту при выполнении газоопасных работ. Способы обнаружения неплотностей на наружных надземных и внутренних газопроводах. Установка и снятие заглушек на газопроводах. Условия перенабивки сальников и замены прокладок на наружных и внутренних газопроводах. Газоопасные работы, выполняемые кроме наряда-допуска по специальному плану. Выполнение огневых работ в помещениях ГРП и колодцах подземных газопроводов.</p>
1.2.8	Охрана труда	<p><b>Лекция:</b>            Задачи охраны труда. Режим рабочего дня. Санитарно-гигиенические требования к производственным помещениям и рабочим местам. Выполнение требований. Инструктаж на рабочем месте. Очередной, внеочередной и целевой инструктажи. Условия их проведения. Действие электрического тока на организм человека. Поражающие факторы электрического тока. Основные причины поражения электрическим током. Загазованность, шум, вибрация, горячие поверхности нагрева. Средства индивидуальной защиты. Требования к спецодежде и обуви. Оказание первой помощи при поражении электрическим током, отравлении угарным газом, ожогах, обмороке и тепловом ударе, падении и переломах. Аптечка первой помощи.</p>
1.2.9	Пожарная безопасность	<p><b>Лекция:</b>            Причины возникновения пожаров. Категории помещений по пожарной опасности. Требования пожарной безопасности к помещениям. Правила поведения при возникновении пожара. Средства пожаротушения и пользование ими. Порядок применения первичных средств пожаротушения в зависимости от класса помещений и от места загорания. Действия персонала при загорании в помещениях газового участка. Правила тушения горючих жидкостей на газовом участке и на электрическом оборудовании.</p>
2.	<b>Практика</b>	
2.1	Практическое обучение на рабочем месте	<p><b>Практическое обучение на рабочем месте</b>  <b>1. Инструктаж по охране труда, производственной санитарии и пожарной безопасности (8 часов).</b>            Особенности обслуживания газового оборудования электростанций в отношении техники безопасности. Общие меры безопасности, соблюдение которых необходимо при выполнении работ в цехах электростанции.            Средства индивидуальной защиты при выполнении газоопасных работ. Требования к инструменту и спецодежде. Подбор маски шлангового противогаса. Определение плотности шлема и шланга. Подгонка</p>

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
		<p>спасательного пояса, наружный осмотр пояса и веревки.          Ответственность за нарушения правил техники безопасности.          Требования правил производственной санитарии и гигиены. Противопожарные мероприятия в цехах электростанции. Противопожарные мероприятия в цехах электростанции. Правила пользования средствами тушения пожара. Действия при обнаружении пожара.          Ответственность за нарушение правил технической эксплуатации и производственных инструкций.          Оказание первой помощи пострадавшим от поражения электрическим током, ожогов, отравления газом и других несчастных случаев.</p> <p><b>2. Техническая документация на обслуживание газового оборудования (8 часов)</b>          Основные сведения о производстве. Организация рабочего места.          Должностные и производственные инструкции.          Ознакомление с исполнительными рабочими чертежами устройств, относящихся к обслуживаемому газового оборудования.          Ознакомление с исполнительными рабочими схемами внутренних и наружных газопроводов, с технологической схемой ГРП.          Изучение производственных инструкций по эксплуатации газового хозяйства станции.          Приобретение навыков в работе с оперативной документацией.          Ознакомление с оформлением наряд-допуска на газоопасные работы (выдача, регистрация, допуск, продление, закрытие). Газоопасные работы, выполняемые без наряда-допуска. Руководство газоопасными работами. Перечень газоопасных работ на станции. Время выполнения газоопасных работ.</p> <p><b>3. Газорегуляторные пункты и пункты подготовки газа (16 часов)</b>          Принципиальная схема газопроводов ТЭС. Устройство ГРП. Арматура ГРП. Конструкция предохранительно-сбросного клапана (ПСК) и регулятора давления (РД), а также предохранительного запорного клапана (ПЗК). Конструкции и принцип действия ПСК типа ППК и РД типа дроссельная заслонка, ПЗК; возможные неисправности и способы их устранения. Оборудование и приборы на ГРП: фильтры, КИПиА, газоанализаторы.          Газовое оборудование пункта подготовки и его назначение. «Правила безопасности систем газораспределения и газопотребления» о требованиях к пункту подготовки газа.          Продувка газопроводов воздухом. Анализ газа при заполнении газопроводов газом. Места контроля загазованности помещений ГРП. Обход трассы подземного газопровода, колодцев 15 и 50 метровой зоны от газопровода по маршрутной карте. Проверка загазованности колодцев природным газом с помощью</p>

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
		<p>газоанализаторов.</p> <p><b>4. Запорная арматура (8 часов)</b> Требования к газовой запорной арматуре. Наиболее часто встречаемые дефекты газовой арматуры и методы устранения этих дефектов. Паспорт на газовые задвижки.</p> <p><b>5. Обслуживание оборудования объектов газового хозяйства ТЭС, ГТУ, ПГУ (16 часов)</b> Проверка внутренних газопроводов на плотность. Подготовка качественной мыльной эмульсии и проверка разъемных частей газопровода на плотность обмыливанием. Определение интенсивности утечки газа по внешним признакам (количество пузырьков). Определение утечки газа переносным течеискателем. Поднабивка сальников и замена прокладок фланцевых соединений.</p> <p><b>6. Газоопасные работы (16 часов)</b> Установка и снятие заглушек на внутреннем газопроводе. Оформление документации на проведение газоопасной работы (выписка наряда-допуска, инструктаж персонала с росписью в наряде). Подготовка рабочего места (закрытие арматуры, запираение ее на цепи с замками, снятие напряжения с электроприводов, вывешивание предупредительных плакатов). Продувка газопровода сжатым воздухом и взятие двукратного анализа газозооной смеси из газопровода и в рабочей зоне. Контроль наличия токопроводящей перемычки. Разбалчивание фланцевого соединения, выемка фальшкольца и установка заглушки, ремонт, контрольная опрессовка, снятие заглушки и проверка плотности (обмыливание) газопровода. Газоопасные работы, выполняемые с оформлением наряда-допуска и без оформления наряда допуска. Допустимое количество рабочих при выполнении газоопасных работ.</p> <p><b>7. Аварии, отказы и типичные дефекты оборудования. Их предупреждение и ликвидация (8 часов).</b> Тематический план противоаварийных тренировок по ликвидации возможных аварийных ситуаций в газовом хозяйстве. Действия персонала газовой службы (мастерского участка) при ликвидации возможных аварийных ситуаций. Основные положения типового плана локализации и ликвидации аварии. Неисправности в работе газового хозяйства. Выход из строя регуляторов давления, понижение или повышение давления газа перед горелками. Взрывы газа в топках, газо- и воздухопроводах, действия оперативного персонала, исключая взрывы. Появление утечек газа, признаки, поиск и устранение</p>

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание обучения
		<p>мест утечек газа. Дефекты в сварных стыках; разрывы сварных стыков; дефекты в трубах, допущенные на заводе-изготовителе; разрывы компенсаторов; провисание газопровода; некачественная изоляция или ее повреждение; коррозионное разрушение газопровода; повреждение газопроводов при производстве земляных работ; повреждение надземных газопроводов транспортом; повреждение от различных механических; усилий.</p> <p>Аварии на ГРП, на пункте подготовки газа — утечки газа через неплотности в соединениях, арматуру и оборудование; неисправность оборудования и арматуры; срабатывание ПКН, ПСК, прекращение подачи газа; повышение или понижение давления газа; неисправность системы отопления; разборка оборудования без установки заглушек.</p> <p>Действия персонала по предупреждению и ликвидации аварий в газовом хозяйстве. Влияние неисправностей газового хозяйства на работу котла.</p>
<b>3.</b>	<b>Итоговая аттестация</b>	
3.1.	<b>Практический квалификационный экзамен</b>	<b>Выполнение квалификационной работы</b>
3.2.	<b>Проверка теоретических знаний</b>	<b>Устный экзамен по билетам</b>
	<b>Всего по программе:</b>	<b>152</b>

### **3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

#### **3.1. Требования к квалификации педагогических кадров (внешних совместителей), привлекаемых к реализации программы**

Для проведения занятий привлекаются внештатные преподаватели. Преподаватели должны иметь: высшее образование (техническое), стаж педагогической работы не менее 1 года или стаж работы по данному виду профессиональной деятельности не менее 3-х лет, наличие аттестации Ростехнадзора по А.1 и Б.7.1.

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

1. Аудитория на 30 человек, 15 столов, 30 стульев, рабочее место преподавателя.
2. Ноутбук.
3. Видеопроектор.
4. Экран.
5. Комплект плакатов по газовому оборудованию
6. Комплект плакатов по оказанию первой помощи пострадавшим – 10 шт.
7. Комплект плакатов по первичным средствам пожаротушения – 4 шт.
8. Видеофильмы:
  - Реанимационные мероприятия (искусственное дыхание и непрямой массаж сердца).
  - Первая доврачебная помощь при ранениях и кровотечениях, при переломах и ушибах, при обморожениях, при ожогах, при отравлениях, при попадании инородных тел, переноска тел.
  - Огнетушители
  - Предохранительно-запорные клапаны;
  - Задвижки
  - Техническое обслуживание газопроводов
  - Поиски утечек газа и их устранение
  - Сжигание газового топлива

#### **3.3. Использование наглядных пособий и других учебных материалов**

##### Основная литература

1. Приказ Ростехнадзора от 15.12.2020 № 531 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления».
2. Приказ Ростехнадзора от 15.12.2020 № 532 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности для объектов, использующих сжиженные углеводородные газы».
3. Устройство и эксплуатация газового хозяйства. К.Г. Кязимов, В.Е. Гусев, АСАДЕМА, 2004
4. Справочник работника газового хозяйства. К.Г. Кязимов. Высшая школа. 2006
5. Устройство и эксплуатация газового хозяйства. К.Г. Кязимов, В.Е. Гусев. Академия, 2007.
6. С.В. Цанев, В.Д. Буров, А.Н. Ремезов «Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростанций» Москва. Издательский дом МЭИ, 2006 г. 2-е издание.
7. В.В. Уваров. Газовые турбины и газотурбинные установки, Москва, 1989
8. С.В. Цанев, В.Д. Буров, А.С. Земцов, А.С. Осыка Газотурбинные энергетические установки. Москва, Издательский дом МЭИ, 2012
9. Коршак А.А., Шаммазов А.М. Основы нефтегазового дела. - М.: Недра, 2004. 23. Панов В.П., Нифонтов Ю.А., Панин А.В. Теоретические основы защиты окружающей среды: учеб. пособие: Допущено УМО. - М.: Издательский центр «Академия», 2009.

##### Дополнительная литература

1. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации. СО 153-34.20.501-03.
2. Правила техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей, РД 34.03.201-97.

3. ГОСТ 20448-2018 Газы углеводородные сжиженные топливные для коммунально-бытового потребления. Технические условия
4. СО 34.03.355-2005 »Методические указания по обеспечению взрывопожаро-безопасности при эксплуатации энергетических газотурбинных установок».
5. Рекомендации по проверке технического состояния стальных наружных и внутренних газопроводов систем газоснабжения тепловых электростанций, тепловых котельных и котельных теплосети. РД 34.20 595-97
6. Арматура трубопроводная запорная. Нормы герметичности затворов. ГОСТ 9544-2015.
7. СО 34.23.607-2005 «Методические указания по пуску газа в газопроводы систем газоснабжения ТЭС и котельных после их ремонта и консервации». Утверждено главным инженером Филиала ОАО «Инженерный центр ЕЭС» - «Фирма ОРГРЭС» В.А. Купченко 10.2005г.

## 4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

### 4.1 Общие положения.

С целью контроля и оценки результатов подготовки и учета образовательных достижений предусматриваются: текущий контроль и итоговая аттестация.

Результатом освоения программы является готовность слушателя к выполнению трудовых функций при техническом обслуживании и ремонте сложного оборудования технологических установок редуцирования, учета и распределения газа, путем получения новых профессиональных компетенций в рамках имеющейся квалификации работников.

Текущий контроль осуществляется преподавателями. Конкретные формы и процедуры текущего контроля знаний разрабатываются самостоятельно преподавателями и доводятся до обучающихся в течение первого занятия от начала обучения.

Итоговая аттестация осуществляется в форме квалификационного экзамена. Квалификационный экзамен включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований. Успешно сдавшие экзамен получают свидетельство о присвоении профессии рабочего установленного образца и удостоверение о допуске к обслуживанию и ремонту газового оборудования электростанции.

### 4.2. Контроль и оценка сформированности профессиональных компетенций

Освоенные профессиональные компетенции (трудовые функции)	Формы и методы контроля и оценки
В/01.4 Техническое обслуживание сложного оборудования технологических установок редуцирования, учета и распределения газа	Устный опрос, Квалификационный экзамен (квалификационный практический экзамен и проверка теоретических знаний)
В/02.4 Подготовка к ремонту сложного оборудования технологических установок редуцирования, учета и распределения газа.	
В/03.4 Ремонт сложного оборудования технологических установок редуцирования, учета и распределения газа	

Соответствующие трудовые действия, знания и умения для оценки результата освоения каждой трудовой функции указаны в Профессиональном стандарте «Работник по эксплуатации технологических установок редуцирования, учета и распределения газа», утвержденный приказом Минтруда России № 223н от 01.03.2017 года.

Оценка индивидуальных образовательных достижений производится по результатам итоговой аттестации в соответствии с таблицей:

Процент результативности (правильности ответа)	Качественная оценка образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
80-100	5	отлично
60-80	4	хорошо
40-60	3	удовлетворительно
менее 40	2	неудовлетворительно

На этапе итоговой аттестации аттестационной комиссией определяется оценка освоенной обучающимися профессиональной компетенции как результат освоения программы. Компетенция счи-

тается освоена при положительной оценке (отлично, хорошо, удовлетворительно) – сдано, при неудовлетворительной оценке компетенция не освоена – не сдано.

### **4.3. Фонд оценочных средств**

Итоговая аттестация осуществляется в форме квалификационного экзамена. Квалификационный экзамен включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований. Практическая квалификационная работа проводится по окончании практического обучения на рабочем месте.

#### **Экзаменационные билеты для проверки теоретических знаний в пределах квалификационных требований:**

##### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1.**

1. Физико-химические свойства природного газа. Преимущества и недостатки газообразного топлива.
2. Ответственное лицо, выдающее наряд-допуск на производство газоопасных работ. Сроки действия наряда, сроки его хранения.
3. Средства индивидуальной защиты при выполнении газоопасных работ.
4. Назначение продувочных газопроводов и трубопроводов безопасности.
5. Какие работы выполняются при эксплуатации ППГ.

##### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №2.**

1. Какие газоопасные работы могут выполняться без наряда-допуска?
2. Правила безопасности при работе в колодцах подземных газопроводов.
3. Перечень технической документации, находящейся на ГРП.
4. Последовательность установки арматуры на внутреннем газопроводе котла.
5. Какие работы выполняются при техническом обслуживании пункта подготовки газа (ППГ).

##### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №3.**

1. Объем ремонтных работ, выполняемых при текущем ремонте внутренних и наружных газопроводов ТЭС.
2. План локализации и ликвидации возможных аварий в газовом хозяйстве ТЭС.
3. Какие работы относятся к газоопасным?
4. Классификация газопроводов по давлению.
5. Случаи аварийной остановки дожимных компрессоров.

##### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №4.**

1. Требования к газовым горелкам.
2. Состав бригады и время (суточное) выполнения газоопасных работ.
3. Наиболее вероятные места утечек газа, способы их обнаружения.
4. Доврачебная помощь при отравлении угарным газом.
5. Осуществление контроля загазованности в помещениях пункта подготовки газа (ППГ).

##### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №5.**

1. Требования к заглушкам, устанавливаемым на газопроводе.
2. Процесс горения. Продукты полного и неполного сгорания природного газа
3. Кто несет ответственность за обеспечение рабочих средствами индивидуальной защиты при выполнении газоопасных работ.
4. Внутренние газопроводы, их устройство и обслуживание.
5. Требования к маслу для смазки компрессора.

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №6.

1. С какой целью и когда газопровод продувается газом. Как определяется окончание продувки.
2. Какими средствами индивидуальной защиты должен быть оснащена бригада при выполнении газоопасных работ?
3. Требования к запорной арматуре газопроводов.
4. Сроки проведения технического обслуживания газопроводов и газового оборудования.
5. Оборудование системы газоснабжения ГТУ и ПГУ.

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №7.

1. Перечень технической документации, находящейся в газовой службе (участке).
2. Принципиальная схема газоснабжения ТЭС.
3. Пределы взрываемости природного газа.
4. Основные неисправности запорной арматуры.
5. Требования к предпусковой вентиляции газоздушного тракта ГТУ и ПГУ с котлом утилизатором.

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №8.

1. Требования техники безопасности при работе в газовых колодцах.
2. Требования к помещениям ГРП.
3. Газопровод безопасности – назначение, устройство, места установки.
4. Назначение, классификация и устройство газовых фильтров.
5. Категории взрывопожарной опасности зданий и помещений ГТУ и ПГУ.

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №9.

1. Продувочный газопровод – назначение, устройство, места установки.
2. Требования к персоналу, допускаемому для выполнения газоопасных работ.
3. Внешние признаки утечки газа из подземных газопроводов.
4. Метод определения пригодности к работе шлангового противогаза.
5. Периодичность внешнего осмотра (обхода) технологического оборудования, средств контроля, управления, сигнализации, связи ГТУ.

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №10.

1. На какие объекты распространяется действие «Правил безопасности систем газораспределения и газопотребления»?
2. Окраска внутренних газопроводов.
3. Требования техники безопасности при очистке газовых фильтров.
4. Порядок и периодичность испытания спасательных поясов и веревок.
5. Питание электромагнита ПЗК на постоянном или переменном токе ГТУ и ПГУ.

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №11.

1. Контрольная опрессовка газопроводов – назначение, параметры, чем проводится.
2. Порядок испытания запорной арматуры.
3. Кто может давать распоряжения в процессе выполнения газоопасной работы?
4. Работы, проводимые при техническом обслуживании оборудования ГРП.
6. Принципиальная схема подачи природного газа на ГТУ.

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №12.

1. Требования техники безопасности при проведении ремонтных работ в газовых колодцах.
2. Газоопасные работы, выполняемые без наряда-допуска.
3. Сроки осмотра технического состояния (обхода) ГРП.

4. Порядок проведения аварийных работ в газовом хозяйстве ТЭС.
5. Периодичность технического обслуживания наружных и внутренних газопроводов ГТУ и ПГУ.

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №13.

1. Объем ремонтных работ, выполняемых при текущем ремонте оборудования ГРП.
2. Требования к арматуре, устанавливаемой на газопроводах ТЭС.
3. Назовите основные неисправности газовых задвижек.
4. Состав ремонтной бригады при выполнении газоопасных работ.
5. Требования к проведению технического обслуживания, текущего и капитального ремонта газопроводов и технологического оборудования ГТУ.

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №14.

1. Пределы настройки предохранительных клапанов в ГРП.
2. Классификация газопроводов, входящих в систему газоснабжения.
3. Способы обнаружения утечек газа.
4. Оборудование, устанавливаемое на подземных газопроводах и его назначение.
5. Работы, выполняемые при техническом обслуживании пункта подготовки газа.

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №15.

1. Способы прокладки наружных газопроводов.
2. Трубы, прокладочные, набивочные и смазочные материалы, применяемые при сооружении и ремонте газопроводов.
3. Меры безопасности при обнаружении запаха газа в помещении ГРП?
4. Признаки отравления угарным газом.
5. Работы, выполняемые при техническом обслуживании внутренних газопроводов ГТУ и котлов- утилизаторов.

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №16.

1. Меры безопасности при обходе трассы подземных газопроводов.
2. На каком уровне должен производиться отбор проб воздуха в помещении ГРП? Требования к газоанализатору.
3. Конструкция фильтров ГРП и их профилактика.
4. Порядок выполнения работ по локализации и ликвидации аварий.
5. Обход производственной зоны пункта подготовки газа.

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №17.

1. Допустимые пределы колебания давления газа на выходе из ГРП.
2. Наряд-допуск на производство газоопасных работ, его содержание.
3. Порядок подбора маски шлангового противогаза.
4. Основные дефекты запорной арматуры газопроводов. Способы их устранения.
5. Работы, проводимые перед пуском ГТУ после ремонта или простоя свыше 3-х суток.

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №18.

1. Эксплуатация наружных надземных газопроводов (что включает в себя понятие «эксплуатация», объемы выполняемых работ, периодичность).
2. Кто допускается к проведению газоопасных работ?
3. Требования к освещению, отоплению и вентиляции ГРП.
4. Оказание первой помощи при удушье и отравлении газом.
5. Принципиальная схема газопроводов ГТУ.

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №19.

1. Принципиальная схема газопроводов ГРП.
2. Уплотняющие материалы в газовом хозяйстве.
3. Опасная концентрация (объемная доля) природного газа.
4. Средства пожаротушения.
5. Осмотр технологического оборудования в производственной зоне ППГ.

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №20.

1. Преимущества и недостатки природного газа как топлива. Пределы взрываемости природного газа.
2. Классификация газопроводов по назначению и местоположению.
3. Наряд-допуск на производство газоопасных работ (выдача, сроки действия, продление, сроки хранения).
4. Условия применения спасательных поясов и веревок.
5. Обход производственной зоны пункта подготовки газа.

### **Перечень вопросов для проведения устного опроса (текущего контроля):**

1. Природные газы и их характеристика.
2. Физико-химические свойства природного газа.
3. Понятие о процессе горения.
4. Полное и неполное сгорание газа.
5. Одоризация природного газа.
6. Классификация газопроводов.
7. Требования к прокладке (требования к опорам, расположению сварных стыков, арматуры, фланцевым соединениям).
8. Окраска надземных газопроводов.
9. Схема газопровода ГТУ в машзале.
10. Назначение, устройство и принцип действия быстродействующего запорного клапана (БЗК).
11. Назначение газорегуляторных пунктов (ГРП) и пунктов подготовки газа (ППГ).
12. Устройство и назначение оборудования, установленного на газопроводе ГРП и ППГ (фильтры, дроссельные заслонки, предохранительно-сбросные клапаны, расходомерные шайбы).
13. Классификация газовых горелок.
14. Требования к газовым горелкам.
15. Требования к установке арматуры на газопроводах.
16. Возможные неисправности газовых горелок и способы их устранения.
17. Основные дефекты, возникающие при эксплуатации запорной арматуры, способы их устранения.
18. Испытания арматуры после ремонта на прочность и плотность. Параметры испытаний.
19. Способы определения утечки газа из подземных газопроводов.
20. Выполнение аварийно-восстановительных работ на объектах газового хозяйства.
21. Перечень газоопасных работ, выполняемых на ТЭС, ГТУ, ПГУ.
22. Газоопасные работы, выполняемые без наряда-допуска.
23. Способы обнаружения неплотностей на наружных надземных и внутренних газопроводах.
24. Установка и снятие заглушек на газопроводах.
25. Оказание первой помощи при поражении электрическим током, отравлении угарным газом, ожогах, обмороке и тепловом ударе, падении и переломах.
26. Порядок применения первичных средств пожаротушения в зависимости от класса помещений и от места загорания.
27. Правила тушения горючих жидкостей на газовом участке и на электрическом оборудовании.

28. Конструкция предохранительно-сбросного клапана (ПСК) и регулятора давления (РД), а также предохранительного запорного клапана (ПЗК).
29. Конструкции и принцип действия ПСК типа ППК и РД типа дроссельная заслонка, ПЗК; возможные неисправности и способы их устранения.
30. Оборудование и приборы на ГРП: фильтры, КИПиА, газоанализаторы.

#### **Перечень тем практических квалификационных работ:**

1. Регулировка упоров приводов шаровых кранов
2. Проверка герметичности фланцевых и резьбовых соединений
3. Протяжка соединений всех типов
4. Регулировка предохранительной арматуры
5. Применение переносных газоанализаторов
6. Применение средств индивидуальной и коллективной защиты
7. Очистка узлов и деталей оборудования от загрязнений перед проведением ремонтных работ
8. Разборка и сборка фланцевых соединений для демонтажа и монтажа оборудования, подлежащего ремонту
9. Разборка и сборка узлов и механизмов оборудования технологических установок редуцирования, учета и распределения газа
10. Демонтаж (монтаж) арматуры, узлов, деталей и совмещение кромок для их сварки
11. Удаление газа из технологической обвязки через продувочные свечи
12. Выявление дефектов, влияющих на работу оборудования технологических установок редуцирования, учета и распределения газа
13. Устранение дефектов сложного оборудования технологических установок редуцирования, учета и распределения газа с использованием комплектов запасных частей и принадлежностей
14. Притирка трубопроводной арматуры
15. Установка герметизирующих устройств, глиняных пробок при врезке трубопроводной арматуры
16. Разметка мест резки для вырезки дефектных участков трубопровода и дефектных фасонных частей
17. Замена предохранительных клапанов, задвижек и вентиляей
18. Регулировка оборудования во время ремонта
19. Изготовление прокладок сложной конфигурации
20. Опрессовка и пуск в работу оборудования после проведения ремонта
21. Устранение утечек газа в технологической обвязке и трубопроводной арматуре
22. Подготовка узлов и деталей для выполнения ремонта с помощью сварки и наплавки

## 5. СОДЕРЖАНИЕ

	<b>Стр.</b>
<b>1. Общая характеристика программы</b>	<b>2</b>
1.1. Цель реализации программы	2
1.2. Планируемые результаты обучения	2
1.3. Нормативно-правовые основы составления программы	2
1.4. Категория обучающихся	3
1.5. Срок обучения	3
1.6. Форма обучения	3
1.7. Режим занятий	3
<b>2. Содержание программы</b>	<b>4</b>
2.1. Учебный план	4
2.2. Календарный учебный график	6
2.3. Учебная программа	7
<b>3. Организационно-педагогические условия реализации программы</b>	<b>13</b>
3.1. Требования к квалификации педагогических кадров (внешних совместителей), привлекаемых к реализации программы	13
3.2. Материально-технические условия реализации программы	13
3.3. Использование наглядных пособий и других учебных материалов	13
<b>4. Оценка качества освоения программы</b>	<b>15</b>
4.1. Общие положения	15
4.2. Контроль и оценка сформированности профессиональных компетенций	15
4.3. Фонд оценочных средств	16
<b>5. Содержание</b>	<b>21</b>
<b>6. Составители программы</b>	<b>22</b>
<b>Приложение 1</b>	<b>23</b>

## 6. СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ

Главный специалист по направлению  
обучения эксплуатации и ремонт  
газового оборудования

Г.Н. Протасова

Эксперт учебного центра

И.Н. Серепенков



