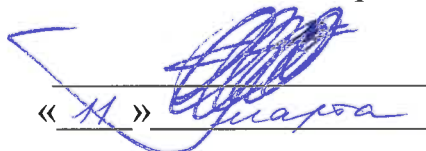


**Общество с ограниченной ответственностью  
«Газпром межрегионгаз инжиниринг»  
(ООО «Газпром межрегионгаз инжиниринг»)**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Первый заместитель генерального  
директора  
ООО «Газпром межрегионгаз  
инжиниринг»

  
Г.Д.Петров  
« 11 » марта 2020 года

**Программа повышения квалификации  
«Организация метрологического аудита коммерческого  
учета газа»**

*(наименование программы)*  
72 академических часа

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГ**

**2020**

## 1. Общая характеристика программы.

### 1.1. Цель подготовки по программе:

Цель подготовки – качественное изменение профессиональных компетенций слушателей в области метрологического аудита коммерческого учета газа.

### 1.2 Компетенции, подлежащие формированию по итогам обучения.

Программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО 270301 «Стандартизация и метрология (уровень бакалавриата)» (утвержден приказом Минобрнауки №168 от 6.03.2015) и Профессионального стандарта «Специалист по метрологии» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ №526н от 29.06.2017).

Основные профессиональные компетенции, подлежащие формированию по итогам обучения представлены в таблице.

| № компетенции | Категория слушателей   | Описание компетенции/ готовность к выполнению трудовых действий в разрезе видов профессиональной деятельности                    |
|---------------|--|--|
| ПК 1.         | Лица, имеющие среднее профессиональное образование или высшее образование. | Метрологический контроль за соблюдением правил и норм обеспечения единства измерений, состоянием и применением средств измерений |
| ПК 2.         |  | Организация и проведение метрологических проверок узлов измерений расхода газа.  |
| ПК 3.         |  | Оформление отчетной документации по результатам метрологических проверок узлов измерений расхода газа.                           |

### 1.3 Требования к образованию и обучению.

Среднее профессиональное образование - программы подготовки специалистов среднего звена или высшее образование.

### 1.4. Трудоемкость обучения.

Нормативная трудоемкость обучения по данной программе –72 ак. часа, включая все виды аудиторной и внеаудиторной учебной работы слушателя.

### 1.5 Форма обучения.

С частичным отрывом от работы, с использованием дистанционных образовательных технологий

### 1.6 Режим занятий.

При любой форме обучения учебная нагрузка устанавливается не более 54 ак. часов в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы слушателя.

### **1.7. Требования к результатам освоения программы.**

С целью достижения указанных в таблице п.1.2 профессиональных компетенций, обучающийся в ходе освоения программы повышения квалификации слушатель должен:

#### **Иметь практический опыт:**

- Контроля соблюдения действующих нормативных требований к обеспечению точности результатов измерений;
- Проверки узлов измерений расхода газа (УИРГ) промышленных и коммунально-бытовых потребителей на соответствие требованиям нормативно-технической документации;
- Проверки заводских, поверительных пломб и пломб поставщика газа, установленных на узлах измерений расхода газа всех категорий потребителей на предмет их целостности и соответствия;
- Проверки правильности монтажа, состояния и герметичности технологического оборудования и установок сетей газораспределения и газопотребления;
- Выявления несанкционированных подключений, утечек газа и очагов загазованности на сетях газоснабжения и газопотребления;
- Оформления отчетной документации по результатам проверок УИРГ.

#### **Уметь:**

- Анализировать производственно-техническую документацию и возможности методов и средств измерений;
- Проверять измерительное оборудование и приборы, входящие в состав измерительных узлов измерений расхода газа;
- Получать и анализировать результаты проверок узлов измерений расхода газа;
- Оформлять производственно-техническую документацию в соответствии с установленными требованиями.

#### **Знать:**

- Нормативные и методические документы, регламентирующие работы по метрологическому обеспечению в области газораспределения и газопотребления;
- Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы проверки средств измерений расхода газа;
- Области применения методов измерений, технические характеристики, конструктивные особенности, назначение и принципы применения средств измерений расхода газа;
- Эксплуатационную документацию и требования безопасности при проведении проверок узлов измерений расхода газа;

- Методики и средства измерений расхода газа;
- Понятие метрологического аудита коммерческого учета газа.

## 2.Содержание программы.

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

|                        |             |
|------------------------|-------------|
| Вид учебной работы     | Всего часов |
| Общий объем программы  | <b>72</b>   |
| Теоретическое обучение | 22          |
| Практическое обучение  | 48          |
| Итоговая аттестация    | 2           |

### 2.2. Учебный план.

| №<br>пп | Наименование разделов<br>(модулей) и учебных курсов<br>(дисциплин)                   | Всего часов | В том числе                      |                                 |                       | Форма и методы<br>контроля |
|---------|--|-------------|----------------------------------|---------------------------------|-----------------------|----------------------------|
|         |  |             | Теоретическое<br>обучение, часов | Практическое<br>обучение, часов | из них ДОТ<br>, часов |                            |
| 1       | 2  | 3           | 5                                | 6                               | 7                     | 9                          |
| 1.      | Модуль 1.Нормативно-регламентирующая документация в области коммерческого учета газа | 8           | 4                                | 4                               | 4                     | Тестовый контроль          |
| 2.      | Модуль 2. Средства измерений расхода газа и контроль за их состоянием                | 28          | 8                                | 20                              | 4                     | Тестовый контроль          |
| 3.      | Модуль 3. Метрологический аудит коммерческого учета газа                             | 34          | 10                               | 24                              | 24                    | Тестовый контроль          |
| 4.      | Итоговая аттестация  | 2           |                                  |                                 |                       | Итоговый контроль          |
|         | Итого  | 72          | 22                               | 48                              | 32                    |                            |

### 2.3. Содержание программы обучения.

| Наименование тем, разделов дисциплины/модуля   | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся | Объем часов |
|--|---|-------------|
| <b>Модуль 1. Нормативно-регламентирующая документация в области коммерческого учета газа-8ч.</b> |   |             |

|  |   |          |
|--|---|----------|
| <p>Тема 1. Организационные основы обеспечения единства измерений в РФ</p>            | <p>Нормативные и методические документы, регламентирующие работы по метрологическому обеспечению в области газопотребления и газоснабжения. Федеральный закон от 26 июня 2008 №102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений». Федеральный закон от 31 марта 1999 № 69-ФЗ «О газоснабжении в Российской Федерации» (ред. от 26.07.2019). Анализ нормативной документации в области единства измерений.</p>  | <p>2</p> |
| <p>Тема 2. Основные нормативные документы и ГОСТы в области учета и расхода газа</p> | <p>Понятие коммерческого учета газа. Правила поставки газа в Российской Федерации (утв. постановлением Правительства РФ от 5.02.1998 № 162). Правила учета газа (утв. приказом Министерства энергетики РФ от 30.12.2013 № 961). Сборник стандартов ГОСТ 8.586 (1-5)-2005 «Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств». ГОСТ Р 8.899-2015 «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств». ГОСТ Р 8.741-2019 «Государственная система обеспечения единства измерений. Объем природного газа. Общие требования к методикам измерений». Приказ от 2.07.2015 № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке (с изменениями на 28.12.2018). ГОСТ Р 53865-2019 «Системы газораспределительные. Термины и определения». ГОСТ Р 54961-2012 «Системы газораспределительные. Сети газопотребления. Общие требования к эксплуатации. Эксплуатационная документация» и др.</p> | <p>2</p> |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   | Практическое занятие:<br>Анализ нормативной документации в области учета и расхода газа.  | 4 |
| <b>Модуль 2. Средства измерений расхода газа и контроль за их состоянием-28ч.</b> |   |   |
| Тема 1. Методы и средства измерений расхода газа                                  | Классификация средств измерений по методам измерений расхода газа. Метод измерений расхода газа с помощью турбинных, ротационных и вихревых расходомеров и счетчиков (ГОСТ 8.740-2011). Метод измерений расхода газа с помощью диафрагменных счетчиков (ГОСТ Р 8.915-2016). Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных СУ (ГОСТ 8.586. (1-5)-2005). Методика измерений с помощью ультразвуковых преобразователей расхода (ГОСТ 8.611-2013). Достоинства и недостатки различных средств измерений расхода газа. Ограничения по применению методов измерения в зависимости от условий измерений расхода газа. | 4 |
| Тема 2. Контроль за состоянием и применением средств измерений                    | Алгоритм проверки применения СИ на соответствие требованиям методик выполнения измерений, руководств, инструкций по эксплуатации (правильность монтажа, расположения СИ на ИТ, классификация местных сопротивлений; соответствие параметров СИ физико-химическим показателям измеряемой среды; соответствие эксплуатационных параметров СИ воздействиям окружающей среды (температура, вибрация, электромагнитные поля и т.п.); соответствие эксплуатационных параметров СИ температуре и давлению измеряемой среды, и диапазонам их изменения; соответствие погрешности измерения ИК с учетом возникающей                              | 4 |

|  |  |    |
|--|--|----|
|  | <p>дополнительной погрешности установленным нормам точности. Порядок настройки вычислительного устройства (алгоритм вычисления расхода газа с учетом конкретных подстановочных величин по параметрам газа по сертифицированным программам или методикам выполнения измерений; конфигурации вычислительного устройства и его настройки на технологический процесс (подключение, метрологические параметры применяемых СИ, подстановочные значения, условно-постоянные величины по параметрам расхода и качества газа и т.п.).</p>   |    |
|  | <p><b>Практикум:</b><br/> Демонстрация эксплуатационных особенностей диафрагменных счётчиков ВК-G4Ете с термокоррекцией и модулем телеметрии; ВК-G4Т с термокоррекцией и передатчиком Waveflow; ВК-G2,5Т с термокоррекцией; диафрагменного счётчика ВК и температурного корректора ТС220; ротационного счётчика RABO с корректором ЕК270 (промышленный); измерительного комплекса Turbo Flow UFG-F-C DN100 PN16 на базе ультразвукового счётчика UFG со встроенным корректором (промышленный); струйных счётчиков Гранд-SPI-4, Гранд-SPI-10, Гранд-SPI-16 (бытовой); ротационного счётчика РСГ-Сигнал, турбинного счётчика СТГ и ультразвукового счётчика Ultramag с корректорами Флоугаз-Т (промышленный); диафрагменного счётчика Itron с корректором Флоугаз-Т (коммунально-бытовой), диафрагменных счётчиков СГБ G4 и СГБЭТ Сигма G4 (бытовые) и др.</p> | 20 |
| <b>Модуль 3. Метрологический аудит коммерческого учета газа-34ч.</b> |  |    |

|   |   |           |
|---|---|-----------|
| <p>Тема 1. Организация метрологического аудита</p>  | <p>Понятие метрологического аудита коммерческого учета газа. Основные цели и задачи организации проведения метрологического аудита коммерческого учета газа. Общий порядок проведения проверки состояний узлов измерений расхода газа. Общие требования к оформлению результатов проверки. Требования к фото и видеоматериалам.</p>   | <p>2</p>  |
| <p>Тема 2. Проверка узлов измерений расхода газа (УИРГ) промышленных и коммунально-бытовых потребителей</p> | <p>Порядок проведения проверки проектно-технической документации на узлы измерений расхода газа (УИРГ). Порядок проведения метрологической проверки УИРГ промышленных и коммунально-бытовых потребителей на базе диафрагменных, турбинных, ротационных, вихревых счетчиков/расходомеров и на базе сужающего устройства. Порядок проведения метрологической проверки УИРГ на базе ультразвуковых, термоанемометрических, струйных счетчиков/расходомеров. Порядок проведения проверки байпасной (обводной) линии. Порядок проведения проверки газоиспользующего оборудования, газопровода до и после УИРГ. Порядок действий при обнаружении самовольного подключения и безучетного использования газа.</p> | <p>8</p>  |
|   | <p><b>Практикум:</b><br/>Демонстрация нарушений при измерениях расхода газа на примере ротационного счётчика RABO с корректором EK270 (промышленный), ротационного счётчика РСГ-Сигнал, турбинного счётчика СТГ, ультразвукового счётчика Ultramag с корректорами Флоугаз-Т (промышленный), ультразвукового счётчика UFG со встроенным корректором (промышленный) и др.</p>   | <p>16</p> |
|   | <p>Практические занятия:<br/>Анализ типичных нарушений при измерениях расхода газа (на основе фото-</p>   | <p>8</p>  |



|                            |   |    |
|----------------------------|---|----|
|                            | видеоматериалов с реальных объектов газопотребления).<br>Оформление документации по результатам выявленных нарушений. |    |
| <b>Итоговая аттестация</b> | Тестирование  | 2  |
| <b>Итого</b>               |   | 72 |

### **3. Организационно-педагогические условия реализации программы**

#### **3.1. Кадровое обеспечение программы.**

Кадровые условия: реализация программы обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими, высшее профессиональное образование, соответствующее профилю преподаваемого модуля и опыт практической деятельности в соответствующей сфере.

#### **3.2. Оценка качества освоения программы.**

Оценка качества освоения программы включает текущий контроль и итоговую аттестацию слушателей.

Итоговая аттестация реализуется в виде итогового тестирования.

#### **3.3. Вид документов, подтверждающих повышение квалификации слушателями.**

Слушателям после успешного окончания обучения и сдачи итоговой аттестации выдается документ установленного образца – удостоверение о повышении квалификации.

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

Для реализации программы будут использованы специализированные аудитории Учебно-методического центра, оснащенные учебными стендами:

1. Стенд СГ-ЭК-Р-100/1,6 на базе ротационного счётчика RABO с корректором EK270;
2. Стенд СГ-ЭК-Р-100/1,6 на базе диафрагменного счётчика ВК и температурного корректора ТС220 (коммунально-бытовой);
3. Стенд бытовых счётчиков на базе диафрагменных счётчиков ВК-G4ETe с термокоррекцией и модулем телеметрии; ВК-G4T с термокоррекцией и передатчиком Waveflow; ВК-G2,5T с термокоррекцией (бытовой);
4. Стенд промышленных счётчиков на базе ротационного счётчика РСГ-Сигнал, турбинного счётчика СТГ и ультразвукового счётчика Ultramag с корректорами Флоугаз-Т (промышленный);
5. Стенд Turbo Flow UFG-F-C DN100 PN16 на базе ультразвукового счётчика UFG со встроенным корректором (промышленный);

6. Стенд бытовых счётчиков на базе струйных счётчиков Гранд-SPI-4, Гранд-SPI-10, Гранд-SPI-16 (бытовой);
7. Стенд коммунально-бытовых и бытовых счётчиков на базе диафрагменного счётчика Itron с корректором Флоугаз-Т (коммунально-бытовой), диафрагменных счётчиков СГБ G4 и СГБЭТ Сигма G4 (бытовые).
8. Стенд вычислителей расхода газа СуперФлоу -21В, 21В-01, 31, ИЕ, 23.
9. Стенд счетчиков производства АО «Газдевайс» с газовым оборудованием.
10. Стенд счетчиков производства ООО «Техномер».
11. Стенд счетчиков с системой телеметрии ООО «РусТехнология».

### **3.5. Информационное обеспечение программы.**

Перечень рекомендуемых учебных изданий. Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

#### Нормативно-регламентирующая документация:

1. Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» (от 26.06.2008 г. №102-ФЗ).
2. Федеральный закон от 31 марта 1999 г. № 69-ФЗ «О газоснабжении в Российской Федерации» (ред. от 26.07.2019г).
3. Правила поставки газа в Российской Федерации (утв. постановлением Правительства РФ от 5 февраля 1998 г. № 162).
4. Правила учета газа (утв. приказом Министерства энергетики РФ от 30 декабря 2013г. № 961).
5. Постановление Правительства РФ от 21.07.2008 № 549 (ред. от 09.09.2017) «О порядке поставки газа для обеспечения коммунально-бытовых нужд граждан» (вместе с «Правилами поставки газа для обеспечения коммунально-бытовых нужд граждан»).
6. Постановление Правительства РФ от 17.05.2002 №317 «Об утверждении Правил пользования газом и предоставления услуг по газоснабжению в Российской Федерации».
7. Постановление Правительства РФ от 13.06.2006 №373 «О порядке установления нормативов потребления газа населением при отсутствии приборов учета газа».
8. Приказ от 2.07.2015 № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке (с изменениями на 28.12.2018).
9. Приказ Минэнерго России от 15.03.2016 № 179 (ред. от 24.04.2018) «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, выполняемых при учете используемых энергетических ресурсов, и обязательных метрологических требований к ним, в том числе показателей точности измерений».
10. ГОСТ 2939-63. Газы. Условия для определения объема.

11. Сборник стандартов ГОСТ 8. 586. (1-5)-2005 «Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств».

12. ГОСТ Р 8.899-2015 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Аттестация методики измерений.

13. ГОСТ Р 8.915-2016 «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Счётчики газа объёмные диафрагменные. Общие технические требования, методы испытаний и поверки».

14. ГОСТ 8.740-2011 «Расход и количество газа. Методика измерений при помощи турбинных, ротационных и вихревых расходомеров и счетчиков».

15. ГОСТ 8.611-2013 «Методика измерений расхода и количества газа с помощью ультразвуковых преобразователей расхода».

16. ГОСТ Р 8.741-2019 «Государственная система обеспечения единства измерений. Объем природного газа. Общие требования к методикам измерений».

17. ГОСТ 30319 (1-3)-2015 «Межгосударственный стандарт. Газ природный. Методы расчета физических свойств».

18. ГОСТ Р 53865-2019 «Системы газораспределительные. Термины и определения».

19. ГОСТ Р 54961-2012 «Системы газораспределительные. Сети газопотребления. Общие требования к эксплуатации. Эксплуатационная документация».

20. Постановление РФ от 29.10.2010. № 870 «Об утверждении технического регламента о безопасности сетей газораспределения и газопотребления» (с изменениями на 20.01. 2017)

21. Постановление Правительства РФ от 23.05.2006 г. № 306 «Об утверждении Правил установления и определения нормативов потребления коммунальных услуг и нормативов потребления коммунальных ресурсов в целях содержания общего имущества в многоквартирном доме» (с изменениями и дополнениями от 29.09.2017).

22. Постановление Правительства РФ от 06.05.2011 № 354 (ред. от 29.06.2020) «О предоставлении коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов» (вместе с «Правилами предоставления коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов»)

#### Перечень рекомендуемых учебных изданий:

##### Основная литература:

1. Николаев М.И. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Николаев М.И.— Электрон. текстовые данные.— Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай

- Пи Ар Медиа, 2020.— 115 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/89446.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Латышенко К.П. Метрология и измерительная техника [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Латышенко К.П.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2019.— 209 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79677.html>.— ЭБС «IPRbooks»
  3. Радкевич Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Радкевич Я.М., Схиртладзе А.Г., Лактионов Б.И.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2019.— 791 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79771.html>.— ЭБС «IPRbooks»
  4. Егоркин О.В. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Егоркин О.В.— Электрон. текстовые данные — Саратов: Вузовское образование, 2019.— 84 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/86939.html>.— ЭБС «IPRbooks»
  5. Гвоздев В.Д. Прикладная метрология. Метрологическое обеспечение: Учебное пособие. - М.: РУТ (МИИТ), 2018.
  6. Пешехонов Н.И. Проектирование газоснабжения. Учебник. /Н.И. Пешехонов- Изд.: «Кнорус», 2018.
  7. Вершилович В.А. Внутридомовое газовое оборудование. Учебное пособие. /В.А. Вершилович. –Изд.: Инфра-Инженерия, 2017.
  8. Васильев Г. Г. Эксплуатация оборудования и объектов газовой промышленности. учебное пособие. / Г.Г. Васильев, Ю.Д. Земенков, А.Н. Гульков. -Изд.: Инфра-Инженерия, 2017.
  9. Кашкаров А.П. Бытовые современные счетчики газа и газоанализаторы для практического применения/Изд.: ДМК-Пресс, 2015. -54с.

Дополнительная литература:

1. Аристов, А.И. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебник / А.И. Аристов. - М.: Academia, 2019. - 224 с.
2. Дехтярь, Г.М. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие / Г.М. Дехтярь. - М.: Инфра-М, 2018. - 16 с.
3. Зайцев, С.А. Метрология, стандартизация и сертификация в энергетике. Учебное пособие / С.А. Зайцев. - М.: Academia, 2018. - 320 с.
4. Иванов, И.А. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебник / И.А. Иванов, С.В. Урушев и др. - СПб.: Лань, 2019. - 356 с.
5. Угольников А.В. Метрология. Электрические измерения [Электронный ресурс]: практикум/ Угольников А.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019.— 140 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/82232.html>.— ЭБС «IPRbooks».

6. Латышенко К.П. Метрология и измерительная техника на базе измерительных преобразователей «Корунд» [Электронный ресурс]: практикум/ Латышенко К.П.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2019.— 148 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79649.html>.— ЭБС «IPRbooks».

Интернет-ресурсы:

1. [Электронный ресурс]: <http://www.ogbus.ru> – доступ свободный загл. с экрана рус.
2. [Электронный ресурс]: <http://west-metrology.ru>– доступ свободный загл. с экрана рус.
3. Официальный сайт Росстандарта - <http://www.gost.ru>
4. Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений - <http://www.fond-metrology.ru>

### **3.6 Электронная версия учебно-методического комплекта программы**

Содержание электронной версии учебно-методического комплекта программы:

- программа профессиональной подготовки, в электронном формате;
- демонстрационные презентации, отражающие структуру и содержание лекционного материала, в электронном формате;
- раздаточный материал, используемый в процессе проведения лекций, лабораторно-практических работ, в электронном формате;
- методические рекомендации для слушателей по итоговой аттестации (перечень тестовых заданий, время выполнения, критерии оценивания и пр.), в электронном формате;
- методические рекомендации для слушателей по выполнению лабораторно- практических работ.