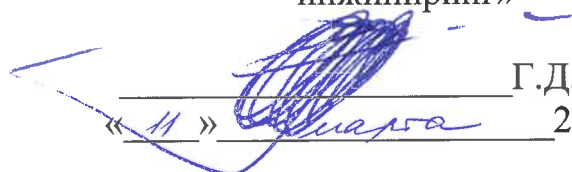


**Общество с ограниченной ответственностью
«Газпром межрегионгаз инжиниринг»
(ООО «Газпром межрегионгаз инжиниринг»)**

УТВЕРЖДАЮ

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


Г.Д.Петров
« 11 » _____ 2020 года

**Программа повышения квалификации
«Метрологическое обеспечение измерений расхода и
количества 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 обеспечения производственной деятельности.

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.	Выполнение измерений для определения действительных значений контролируемых параметров.
ПК 2.		Метрологический контроль за соблюдением правил и норм обеспечения единства измерений, состоянием и применением средств измерений.
ПК 3.		Проверка средств измерений расхода газа на соответствие эксплуатационным нормам и требованиям нормативно-технической документации.

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:

- Выбора методов, средств измерений и вариантов использования средств измерений и условий проведения измерений;
- Подготовки к проведению измерений, проведения измерительного эксперимента и обработки результатов измерений;
- Контроля соблюдения действующих нормативных требований к обеспечению точности результатов измерений;
- Анализа существующих нормативных документов в области метрологического обеспечения;
- Проверки узлов измерения 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 измерения расхода газа всех категорий потребителей на предмет их целостности и соответствия;
- Проверки правильности монтажа, состояния и герметичности технологического оборудования и установок сетей газопотребления;
- Выявления несанкционированных подключений, утечек газа и очагов загазованности на сетях газоснабжения и газопотребления;
- Оформления отчетной документации по результатам проверок.

Уметь:

- Анализировать производственно-техническую документацию и возможности методов и средств измерений;
- Применять измерительное оборудование, необходимое для проведения измерений расхода газа;
- Получать, интерпретировать и анализировать результаты измерений и рассчитывать погрешности (неопределенности) результатов измерений;
- Оформлять производственно-техническую документацию в соответствии с установленными требованиями;
- Рассчитывать погрешности (неопределенности) результатов измерений.

Знать:

- Законодательство Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений;

- Нормативные и методические документы, регламентирующие работы по метрологическому обеспечению в области газораспределения и газопотребления;
- Конструктивные особенности, принципы работы средств измерений, технологические возможности и области применения средств измерений;
- Эксплуатационную документацию и требования безопасности при проведении проверки средств измерений расхода газа;
- Методики и средства измерений расхода газа;
- Методы расчета погрешностей (неопределенностей) результатов измерений.

2.Содержание программы.

2.1. Объем программы и виды учебной работы.

Вид учебной работы	Всего часов
Общий объем программы	72
Теоретическое обучение	22
Практическое обучение	48
Итоговая аттестация	2

2.2. Учебный план.

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и учебных курсов (дисциплин)	Всего часов	В том числе			Форма и методы контроля
			Теоретическое обучение, часов	Практическое обучение, часов	из них ДОТ , часов	
1	2	3	5	6	7	9
1.	Модуль 1.Нормативно-регламентирующая документация в области метрологического обеспечения	8	4	4	4	Тестовый контроль
2.	Модуль 2. Методы и средства измерения для определения действительных значений контролируемых параметров	28	8	20	4	Тестовый контроль

3.	Модуль 3. Метрологический контроль за соблюдением правил и норм обеспечения единства измерений, состоянием и применением средств измерений	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
Модуль 1. Нормативно-регламентирующая документация в области метрологического обеспечения-8ч.		
Тема 1. Организационные основы обеспечения единства измерений в РФ	Законодательство Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения производственной деятельности. Федеральный закон от 26.06.2008. №102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений». ГОСТ Р 8.000-2015 «Государственная система обеспечения единства измерений. Основные положения». ГОСТ Р 8.820-2013. «Метрологическое обеспечение. Основные положения».	2
Тема 2. Основные нормативные документы и ГОСТы в области учета и расхода газа	Федеральный закон от 31 марта 1999. № 69-ФЗ «О газоснабжении в Российской Федерации» (ред. от 26.07.2019). 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	2

2013. № 961). Приказ Министерства промышленности и торговли РФ от 02.07.2015 №1815 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке». (с изменениями от 28.12.2018). Приказ Министерства энергетики РФ от 15.03.2016 №179 «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». 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». ГОСТ Р 8.740-2011 «Расход и количество газа. Методика измерений при помощи турбинных, ротационных и вихревых расходомеров и счетчиков». 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.	
	Практическое занятие: Анализ нормативной документации в области учета и расхода газа.	4
Модуль 2. Методы и средства измерений для определения действительных значений контролируемых параметров-28ч.		
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 измерений в зависимости от условий измерений расхода газа.	4
Тема 2. Контроль за состоянием и применением средств измерений расхода газа	Алгоритм проверки применения средств измерений (СИ) на соответствие требованиям методик выполнения измерений, руководств, инструкций по эксплуатации СИ (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	4

	<p>т.п.); соответствие эксплуатационных параметров СИ температуре и давлению измеряемой среды и диапазонам их изменения; соответствие погрешности измерения ИК с учетом возникающей дополнительной погрешности установленным нормам точности.</p> <p>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>Практикум: Демонстрация эксплуатационных особенностей диафрагменных счётчиков ВК-G4ETe с термокоррекцией и модулем телеметрии; ВК-G4T с термокоррекцией и передатчиком Waveflow; ВК-G2,5T с термокоррекцией; диафрагменного счётчика ВК и корректора TC220; ротационного счётчика RABO с корректором EK270; 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</p>	<p>20</p>

	счётчика Itron с корректором Флоугаз-Т (коммунально-бытовой), диафрагменных счётчиков СГБ G4 и СГБЭТ Сигма G4 (бытовые) и др.	
Модуль 3. Метрологический контроль за соблюдением правил и норм обеспечения единства измерений, состоянием и применением средств измерений-34ч.		
Тема 1. Организация проверки состояния средств измерений расхода газа	Основные цели и задачи организации проверок узлов измерений расхода газа Общий порядок проведения проверки состояний узлов измерений расхода газа. Порядок оформления результатов проверки и принятие мер по устранению недоучета газа.	2
Тема 2. Проверка узлов измерений расхода газа (УИРГ) промышленных и коммунально-бытовых потребителей	Проверка узлов измерений расхода газа (УИРГ) промышленных и коммунально-бытовых потребителей на соответствие требованиям нормативно-технической документации. Проверка правильности монтажа, состояния и герметичности технологического оборудования и установок сетей газопотребления. Способы выявления несанкционированных подключений, утечек газа и очагов загазованности на сетях газоснабжения и газопотребления. Проверка заводских, поверительных пломб и пломб поставщика газа, установленных на узлах измерения расхода газа всех категорий потребителей на предмет их целостности и соответствия.	8

	<p>Практикум: 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. Анализ типичных нарушений при измерениях расхода газа. Оформление документации по результатам выявленных нарушений.</p>	24
Итоговая аттестация	Тестирование	2
Итого		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 ЕК270;
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-G4Te 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, ПЕ, 23.
9. Стенд счетчиков производства АО «Газдевайс» с газовым оборудованием.
10. Стенд счетчиков производства ООО «Техномер».
11. Стенд счетчиков с системой телеметрии ООО «РусТехнология» и др.

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. №102-ФЗ).
2. Федеральный закон от 31.03.1999. № 69-ФЗ «О газоснабжении в Российской Федерации» (ред. от 26.07.2019).
3. Правила поставки газа в Российской Федерации (утв. постановлением Правительства РФ от 5.02.1998 № 162).
4. Правила учета газа (утв. приказом Министерства энергетики РФ от 30.12.2013. № 961).
5. Приказ Министерства промышленности и торговли РФ от 02.07.2015 №1815 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке». (с изменениями от 28.12.2018г.)
6. Приказ Министерства энергетики РФ от 15.03.2016. №179 «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».

7. ГОСТ Р 8.000-2015. Государственная система обеспечения единства измерений. Основные положения.

8. ГОСТ Р 8.820-2013. Метрологическое обеспечение. Основные положения.

9. Сборник стандартов ГОСТ 8.586 (1-5)-2005 «Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств»

10. 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.

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

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

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

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

15. ГОСТ Р 8.563-2009 Национальный стандарт Российской Федерации. Государственная система обеспечения единства измерений. Методики (методы) измерений.

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

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

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. 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».

3. 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».
4. Гвоздев В.Д. Прикладная метрология. Метрологическое обеспечение: Учебное пособие. - М.: РУТ (МИИТ), 2018.
5. Пешехонов Н.И. Проектирование газоснабжения. Учебник. /Н.И. Пешехонов- Изд.: «Кнорус», 2018.
6. Вершилович В.А. Внутридомовое газовое оборудование. Учебное пособие. /В.А. Вершилович. –Изд.: Инфра-Инженерия, 2017.
7. Васильев Г. Г. Эксплуатация оборудования и объектов газовой промышленности. учебное пособие. / Г.Г. Васильев, Ю.Д. Земенков, А.Н. Гульков. -Изд.: Инфра-Инженерия, 2017.
8. 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.

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.