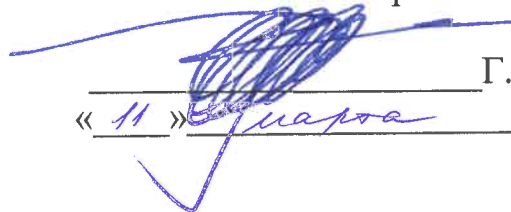


**Общество с ограниченной ответственностью
«Газпром межрегионгаз инжиниринг»
(ООО «Газпром межрегионгаз инжиниринг»)**

УТВЕРЖДАЮ

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



Г.Д.Петров

« 11 » марта 2020 года

**Программа повышения квалификации
«Автоматизированные системы коммерческого учета газа»**

(наименование программы)

108 академических часов

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

2020

1. Общая характеристика программы.

1.1. Цель подготовки по программе.

Цель подготовки – качественное изменение профессиональных компетенций слушателей в области метрологического обеспечения автоматизированных систем 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.	Выполнение точных измерений для определения действительных значений контролируемых параметров
ПК 2.		Метрологический контроль за соблюдением правил и норм обеспечения единства измерений, состоянием и применением измерительных комплексов учета газа
ПК 3.		Проверка узлов измерений расхода газа с использованием автоматизированных систем для передачи данных
ПК 4		Выявление нарушений или несоответствий при измерениях расхода газа с использованием автоматизированных систем передачи данных
ПК 5		Оформление отчетной документации по результатам проверок

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 –108 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;
- Анализа существующих нормативных документов в области метрологического обеспечения;
- Проверки узлов измерений расхода газа с использованием автоматизированных систем для передачи данных на соответствие эксплуатационным нормам и требованиям нормативно-технической документации;
- Выявления нарушений или несоответствий при измерениях расхода газа с использованием автоматизированных систем передачи данных;
- Оформления отчетной документации по результатам проверок.

Уметь:

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

Знать:

- Нормативные и методические документы, регламентирующие работы по метрологическому обеспечению в области газораспределения и газопотребления;
- Области применения методов измерений, технические характеристики, конструктивные особенности, назначение и принципы действия средств измерений;

- Назначение, структуру и состав автоматизированных систем коммерческого учета газа (АСКУГ);
- Аппаратно-программные средства реализации АСКУГ;
- Примеры реализации АСКУГ;
- Порядок проведения проверки узлов измерений расхода газа с использованием автоматизированных систем для передачи данных.

2. Содержание программы.

2.1. Объем программы и виды учебной работы.

Вид учебной работы	Всего часов
Общий объем программы	108
Теоретическое обучение	54
Практическое обучение	52
Итоговая аттестация	2

2.2. Учебный план.

№ пп	Наименование разделов (модулей) и учебных курсов (дисциплин)	Всего часов	В том числе			Форма и методы контроля
			Теоретическое обучение, часов	Практическое обучение, часов	из них с ДТО , часов	
1	2	3	5	6	7	9
1.	Модуль 1. Нормативно-регламентирующая документация в области метрологического обеспечения	10	4	6	10	Тестовый контроль
2.	Модуль 2. Автоматизированные системы учета газа (АСКУГ)	64	40	24	26	Практический контроль Тестовый контроль
3.	Модуль 3. Метрологический контроль за состоянием и применением измерительных комплексов учета газа с использованием автоматизированных систем передачи данных	32	10	22	32	Тестовый контроль
4.	Итоговая аттестация	2				Итоговый контроль
	Итого	108	54	52	68	

2.3. Содержание программы обучения.

Наименование разделов модуля	тем, дисциплины/тема	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
Модуль 1. Нормативно-регламентирующая документация в области метрологического обеспечения- 10ч.			
Тема 1. Организационные основы обеспечения единства измерений в РФ		Законодательство Российской Федерации, регламентирующее вопросы обеспечения единства измерений в РФ. Федеральный закон от 26.06.2008 №102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений». Федеральный закон от 3.03.1999 № 69-ФЗ «О газоснабжении в Российской Федерации» (ред. от 26.07.2019). 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».	2
		Практическое занятие Анализ нормативной документации в области единства измерений.	2
Тема 2. Основные нормативные документы и ГОСТы в области учета и расхода газа		Правила поставки газа в Российской Федерации (утв. постановлением Правительства РФ от 5.02.1998 № 162). Правила учета газа (утв. приказом	2

	<p>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». 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>Практическое занятие Анализ нормативной документации в области учета и расхода газа.</p>	4
Модуль 2. Автоматизированные системы учета газа (АСКУГ) -64ч.		
Тема 1. Назначение, структура и состав АСКУГ	<p>Назначение, структура и состав АСКУГ. Классификация АСКУГ. Мобильные АСКУГ. Стационарные АСКУГ.</p>	4
Тема 2. Аппаратно-программные средства реализации АСКУГ	<p>Измерительные компоненты АСКУГ. Компоненты передачи данных по радиоканалу. Компоненты передачи данных по проводным линиям связи. Каналы передачи данных. Вычислительные компоненты.</p>	12

	Программное обеспечение.	
Тема3. Примеры реализации АСКУГ	<p>Диспетчеризация и пульта управления системами телеметрии и телемеханики. Сервера сбора данных, назначение, функционирование. Пульта управления системами телеметрии и телемеханики. Информационно-отчетная система (ИОС) - модуль расширения функциональных возможностей пульта управления СТМ. Обслуживание средств телеметрического контроля и диспетчеризации, состав работ и особенности. Задачи телеметрического контроля, требования к их реализации. Структура построения многоуровневых систем телеметрии. Автономные решения для задач телеметрии и телемеханики. Структура GSM сети. Способы организации защищенных сетей передачи данных. Технологии APN, VPN. Криптография. Автоматизированная система коммерческого учета природного газа для бытовых потребителей. Примеры систем телеметрии (по выбору). Приборы расхода и учета газа с модулем телеметрии, их назначение и особенности (по выбору).</p>	24
	<p>Практикум: 1.Работа с аппаратно-программным комплексом «Стел» на базе КО-404М, КУ-124. Имитация и обнаружение нештатной ситуации по давлению. Подключение к корректорам (по выбору Флоугаз, Ultramag, Суперфлоу23, ИРВИС и др.), опрос данных всех измеряемых параметров газа, опрос НС и изменений</p>	24

	<p>параметров.</p> <p>2.Работа с системой телеметрии Скайметр на базе СГ Вектор. Подключение к СГ, управление ЭМ клапаном.</p> <p>3.Работа с многофункциональным комплексом телеметрии Ssoft:Signal. Подключение к корректору ЕК280.</p>	
<p>Модуль 3. Метрологический контроль за состоянием и применением измерительных комплексов учета газа с использованием автоматизированных систем передачи данных -32ч.</p>		
<p>Тема 1. Организация проверки узлов измерений расхода газа и систем телеметрии.</p>	<p>Основные цели и задачи организации проверок узлов измерений расхода газа и систем телеметрии. Порядок проведения внешнего осмотра УИРГ и систем телеметрии. Порядок проверки проектной, исполнительно-технической, эксплуатационной документации на узлы измерений расхода газа и системы телеметрии. Проверка и сверка всего оборудования и моделей средств измерений и оттисков пломб, указанных в документах с фактически установленными. Проверка правильности монтажа и установки оборудования УИРГ и систем телеметрии в соответствии с нормативно-технической документацией.</p>	6
<p>Тема 2. Замечания и несоответствия, выявленные в ходе проверок узлов измерений расхода промышленных и коммунально-бытовых потребителей.</p>	<p>Порядок оформления результатов проверки УИРГ и систем телеметрии и принятие мер по устранению недоучета газа. Перечень выявленных нарушений и несоответствий при измерениях расхода газа с использованием автоматизированных систем передачи данных.</p>	4

	Практикум: 1. Работа с БПЭК-02/МТ. Подключение к корректору ЕК270, опрос и анализ данных корректора, осуществление внешнего питания корректора через БПЭК-02/МТ. 2. Работа с БПЭК-04/ТС. Подключение к корректору ТС220, опрос и анализ данных корректора, осуществление внешнего питания корректора через БПЭК-04/ТС, опрос данных СГ.	14
	Анализ типичных нарушений при измерениях расхода газа. Оформление документации по результатам выявленных нарушений.	8
Итоговая аттестация	Итоговое тестирование	2
Итого		108

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 РАВО 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-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 счётчиков производства АО «Газдевайс» (система телеметрии) с газовым оборудованием.
10. Стенд со счётчиками СМТ-СМАРТ «Техномер», ПО «Газсеть».
11. Стенд счётчиков с системой телеметрии ООО «РусТехнология», блок телеметрии ББТ-5 2х.
12. Стенд АСКУГ «НПП Скайметр» на базе счётчика ТKG4 и САКЗ-МК СН4
13. Шкаф телеметрии «Аксон-XL» под.018.
14. Стенд АСКУГ «Акситех» КАМ-200.
15. Многофункциональный комплекс телеметрии «ССофт:Сигнал».

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 28.12.2018).

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 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. 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»).
17. ГОСТ Р 54961-2012 Системы газораспределительные. Сети газопотребления. Общие требования к эксплуатации. Эксплуатационная документация.
18. ГОСТ Р 53865-2019 «Системы газораспределительные. Термины и определения».
19. Постановление РФ от 29.10.2010 № 870 Об утверждении технического регламента о безопасности сетей газораспределения и газопотребления (с изменениями на 20.01.2017).

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.