



ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ  
УГМК



Негосударственное частное образовательное учреждение высшего образования  
«Технический университет УГМК»  
(НЧОУ ВО «ТУ УГМК»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор НЧОУ ВО «ТУ УГМК»

В.А. Лапин

(подпись)



**ПРОГРАММА**  
повышения квалификации  
**«Оценивание неопределенности измерений  
в испытательных и калибровочных лабораториях,  
аккредитованных на соответствие межгосударственного  
стандарта ГОСТ ISO/IEC 17025-2019»**  
(наименование программы)

Верхняя Пышма  
2024

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

## 1.1. Цель реализации программы

Совершенствование и получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности руководителей и специалистов аккредитованных аналитических (испытательных) лабораторий:

- способность организовать выполнение работ в испытательных лабораториях предприятий, в соответствии с требованиями ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 к валидации/верификации методик измерений (МИ);
- способность применять методы проведения метрологических исследований с целью установления показателей качества методик анализа.

## 1.2. Планируемые результаты обучения

Слушатель должен знать:

- требования ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 к валидации/верификации (МИ);
- требования к методикам измерений в Российской Федерации. Основные термины и понятия, связанные с практикой применения методик измерения: валидация, выбор, верификация, аттестация;
- показатели точности результатов измерений по методикам выполнения измерений (МВИ) на основе характеристики погрешности и неопределенности;
- порядок внедрения стандартизованных МВИ. Порядок подтверждения соответствия установленным требованиям проверку возможности получения в лаборатории результатов анализа с точностью, отвечающей требованиям НД (экспериментальная проверка правильности использования методики в лаборатории);
- порядок внедрения стандартизованных методик количественного химического анализа в лаборатории;
- форму акта внедрения (верификации) МВИ и практический пример составления.

Слушатель должен уметь:

- организовать выполнение работ в испытательных лабораториях предприятий, в соответствии с требованиями ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 к валидации/верификации методик измерений;
- внедрять стандартизованные методики выполнения измерений в лаборатории;
- применять методы проведения метрологических исследований с целью установления показателей качества методик анализа;
- осуществлять проверки соответствия операции и приемов, осуществляемых при реализации МВИ в лаборатории требованиям нормативных документов (НД);
- составлять акт внедрения (верификации) МВИ.

## 1.3. Требования к уровню подготовки слушателя

Слушатели, имеющие высшее либо среднее профессиональное образование

## 1.4. Программа разработана с учетом

- профессиональный стандарт «Специалист по метрологии» (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 29 июня 2017 г. N 526н)

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 2.1. Учебный план

Наименование раздела		Трудоемкость, час	Всего, ауд. час.	в том числе, час.			СРС, час	Текущий контроль (шт.)			Промежуточная аттестация	
				лекции	лабора торные работы	пак. занятия, семинары		РК, РГР, Реф	КР	КП	Зачет	Экзамен
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	ГОСТ ISO/IEC 17025-2019: требования к выбору методик измерений	0,5	0,5	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0
2.	Требования к методикам измерений в Российской Федерации	0,5	0,5	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0
3.	О процедуре аттестации методик измерений, референтных методик измерений, первичных референтных методик измерений (Федеральный закон № 102-ФЗ, приказ Минпромторга № 4091)	0,5	0,5	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0
4.	Требования к метрологической прослеживаемости измерений (ГОСТ ISO/IEC 17025, СИММ МРА, документы ILAC)	0,5	0,5	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0
5.	Обеспечение метрологической прослеживаемости: применение эталонов единиц величин, средств измерений, стандартных образцов, референтных методик	2	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0

Наименование раздела		Трудоемкость, час	Всего, ауд. час.	в том числе, час.			СРС, час	Текущий контроль (шт.)			Промежуточная аттестация	
				лекции	лабора торные работы	прак. занятия, семинары		РК, РГР, Реф	КР	КП	Зачет	Экзамен
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
6.	Порядок разработки и валидации методик измерений. Объем валидационных исследований. Метрологическая прослеживаемость при валидации методики измерений	2	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0
7.	Техническое задание на методику измерений	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
8.	О единицах величин, допущенных к применению в Российской Федерации	0,5	0,5	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0
9.	Требования к содержанию, изложению и построению документов на методику измерений	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
10.	Программа разработки и валидации методики измерений	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
11.	Тест на устойчивость. Исследование селективности методики измерений. Способы определения предела обнаружения, предела количественного определения	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
12.	Показатели точности методик измерений: характеристики погрешности, неопределенность	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0

Наименование раздела		Трудоемкость, час	Всего, ауд. час.	в том числе, час.			СРС, час	Текущий контроль (шт.)			Промежуточная аттестация	
				лекции	лабора торные работы	прак. занятия, семинары		РК, РГР, Реф	КР	КП	Зачет	Экзамен
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
13.	Правила округления и представления результатов	0,5	0,5	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0
14.	Валидация методики отбора проб. Источники погрешности/неопределенности. Оценивание показателей точности	2	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0
15.	Оценивание показателей точности методик измерений при участии одной лаборатории. Вопросы обеспечения метрологической прослеживаемости	2	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0
16.	Способы расчета характеристик погрешности/неопределенности, обусловленной некоторыми источниками: средства измерений, стандартные образцы, градуировочная характеристика, стандартные справочные данные	2	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0
17.	Учет характеристик погрешности/неопределенности от различных источников при валидации методики измерений для обеспечения метрологической прослеживаемости	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
18.	Оценивание коэффициентов чувствительности	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0

Наименование раздела		Трудоемкость, час	Всего, ауд. час.	в том числе, час.			СРС, час	Текущий контроль (шт.)			Промежуточная аттестация	
				лекции	лабора торные работы	пак. занятия, семинары		РК, РГР, Реф	КР	КП	Зачет	Экзамен
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
19.	Межлабораторный эксперимент при валидации методики измерений	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
20.	Способы определения предела обнаружения, предела количественного определения	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
21.	Выбор диапазона измерений, приписывание значения показателя точности диапазону измерений	0,5	0,5	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0
22.	Выбор способа обеспечения достоверности результатов	0,5	0,5	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0
23.	Требования к отчету по валидации методики измерений, заключение о валидации методик, положения о метрологической прослеживаемости	0,5	0,5	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0
Итого		23,5	23,5	0	0	23,5	0	0	0	0	0	0
Итоговая аттестация		0,5	0,5	0	0							
Всего		24	24	0	0							

## 2.2. Примерный календарный учебный график

Период обучения (дни, недели) <sup>1)</sup>	Наименование раздела
Первый день	<p>ГОСТ ISO/IEC 17025-2019: требования к выбору методик измерений</p> <p>Требования к методикам измерений в Российской Федерации</p> <p>О процедуре аттестации методик измерений, референтных методик измерений, первичных референтных методик измерений (Федеральный закон № 102-ФЗ, приказ Минпромторга № 4091)</p> <p>Требования к метрологической прослеживаемости измерений (ГОСТ ISO/IEC 17025, CIPM MRA, документы ILAC)</p> <p>Обеспечение метрологической прослеживаемости: применение эталонов единиц величин, средств измерений, стандартных образцов, референтных методик</p> <p>Порядок разработки и валидации методик измерений. Объем валидационных исследований. Метрологическая прослеживаемость при валидации методики измерений</p> <p>Техническое задание на методику измерений</p> <p>О единицах величин, допущенных к применению в Российской Федерации</p>
Второй день	<p>Требования к содержанию, изложению и построению документов на методику измерений</p> <p>Программа разработки и валидации методики измерений</p> <p>Тест на устойчивость. Исследование селективности методики измерений. Способы определения предела обнаружения, предела количественного определения</p> <p>Показатели точности методик измерений: характеристики погрешности, неопределенность</p> <p>Правила округления и представления результатов</p> <p>Валидация методики отбора проб. Источники погрешности/неопределенности. Оценивание показателей точности</p> <p>Оценивание показателей точности методик измерений при участии одной лаборатории. Вопросы обеспечения метрологической прослеживаемости</p>
Третий день	<p>Способы расчета характеристик погрешности/неопределенности, обусловленной некоторыми источниками: средства измерений, стандартные образцы, градуировочная характеристика, стандартные справочные данные</p> <p>Учет характеристик погрешности/неопределенности от различных источников при валидации методики измерений для обеспечения метрологической прослеживаемости</p> <p>Оценивание коэффициентов чувствительности</p> <p>Межлабораторный эксперимент при валидации методики измерений</p> <p>Способы определения предела обнаружения, предела количественного определения</p>

Период обучения (дни, недели) <sup>1)</sup>	Наименование раздела
	<p>Выбор диапазона измерений, приписывание значения показателя точности диапазону измерений</p> <p>Выбор способа обеспечения достоверности результатов</p> <p>Требования к отчету по валидации методики измерений, заключение о валидации методик, положения о метрологической прослеживаемости</p>

### 2.3. Рабочие программы разделов

№, темы	Содержание лекций (количество часов)	Наименование лабораторных работ (количество часов)	Наименование практических занятий или семинаров (количество часов)	Виды СРС (количество часов)
1	-	-	ГОСТ ISO/IEC 17025-2019: требования к выбору методик измерений (0,5)	-
2	-	-	Требования к методикам измерений в Российской Федерации (0,5)	-
3	-	-	О процедуре аттестации методик измерений, референтных методик измерений, первичных референтных методик измерений (Федеральный закон № 102-ФЗ, приказ Минпромторга № 4091) (0,5)	-
4	-	-	Требования к метрологической прослеживаемости измерений (ГОСТ ISO/IEC 17025, СИРМ МРА, документы ILAC) (0,5)	-
5	-	-	Обеспечение метрологической прослеживаемости: применение эталонов единиц величин, средств измерений, стандартных образцов, референтных методик (2)	-
6	-	-	Порядок разработки и валидации методик измерений. Объем валидационных исследований. Метрологическая прослеживаемость при валидации методики измерений (2)	-
7	-	-	Техническое задание на методику измерений (1)	-
8	-	-	О единицах величин, допущенных к применению в Российской Федерации (0,5)	-



9	-	-	Требования к содержанию, изложению и построению документов на методику измерений (1)	-
10	-	-	Программа разработки и валидации методики измерений (1)	-
11	-	-	Тест на устойчивость. Исследование селективности методики измерений. Способы определения предела обнаружения, предела количественного определения (1)	-
12	-	-	Показатели точности методик измерений: характеристики погрешности, неопределенность (1)	-
13	-	-	Правила округления и представления результатов (0,5)	-
14	-	-	Валидация методики отбора проб. Источники погрешности/неопределенности. Оценивание показателей точности (2)	-
15	-	-	Оценивание показателей точности методик измерений при участии одной лаборатории. Вопросы обеспечения метрологической прослеживаемости (2)	-
16	-	-	Способы расчета характеристик погрешности/неопределенности, обусловленной некоторыми источниками: средства измерений, стандартные образцы, градуировочная характеристика, стандартные справочные данные (2)	-
17	-	-	Учет характеристик погрешности/неопределенности от различных источников при валидации методики измерений для обеспечения метрологической прослеживаемости (1)	-
18	-	-	Оценивание коэффициентов чувствительности (1)	-
19	-	-	Межлабораторный эксперимент при валидации методики измерений (1)	-
20	-	-	Способы определения предела обнаружения, предела количественного определения (1)	-
21	-	-	Выбор диапазона измерений, приписывание значения показателя точности диапазону измерений (0,5)	-

22	-	-	Выбор способа обеспечения достоверности результатов (0,5)	-
23	-	-	Требования к отчету по валидации методики измерений, заключение о валидации методик, положения о метрологической прослеживаемости (0,5)	-

2.4. Оценка качества освоения программы (формы аттестации, оценочные и методические материалы)

2.4.1. Форма(ы) итоговой аттестации

Итоговая аттестация проводится в форме зачета в виде круглого стола.

2.4.2. Оценочные материалы

Критерии оценки уровня освоения программы.

- Минимальный уровень – соответствует оценке «удовлетворительно» и обязательный для всех слушателей по завершении освоения программы обучения.
- Базовый уровень – соответствует оценке «хорошо» и характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции.
- Повышенный уровень – соответствует оценке «отлично» и характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции, важен как качественный ориентир для самосовершенствования.

2.4.3. Методические материалы

Положение об итоговой аттестации слушателей по дополнительным профессиональным программам в Негосударственном частном образовательном учреждении высшего образования «Технический университет УГМК».

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

3.1. Материально-технические условия

Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитории ТУ УГМК	Практические занятия, семинары	Мультимедийное оборудование, компьютер, подключенный к сети Интернет, интернет-браузер

3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение

- Федеральный закон от 28.12.2013 N 412-ФЗ (ред. от 29.07.2018) «Об аккредитации в национальной системе аккредитации»;
- Приказ Росаккредитации от 25 января 2019 г. № 11 «Об утверждении методических рекомендаций по описанию области аккредитации испытательной лаборатории (центра)»;
- Приказ Минэкономразвития России от 26 октября 2020 г. № 707 «Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации»;
- ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий.
- <https://ilac.org/language-pages/russian/>

- Политика ILAC по Метрологической Прослеживаемости результатов измерений. (ILAC-P10:07/2020) – ILAC Policy on Metrological Traceability of Measurement Results
- Политика ILAC в отношении неопределенности при калибровках/ P50.1.109 2016 (P14:01/2013) – ILAC Policy for Uncertainty in Calibration.
- Руководство ILAC по неопределенности измерений в испытания ILAC-G17:01/202
- Руководство по правилам принятия решения и заявлениям о соответствии ILAC-G8:09/2019
- ГОСТ Р 58973-2020 Оценка соответствия. Правила к оформлению протоколов испытаний.  
<https://protect.gost.ru/document1.aspx?control=31&baseC=6&page=3&month=1&year=-1&search=&id=238648>
- МГ 61-2010 Группа Т80 Рекомендации по межгосударственной стандартизации. Государственная система обеспечения единства измерений. Показатели точности, правильности, прецизионности методик количественного химического анализа;
- ГОСТ Р 8.563-2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Методики (методы) измерений. Методы оценки.  
<https://protect.gost.ru/document.aspx?control=7&id=175833>

### 3.3. Кадровые условия

Кадровое обеспечение программы осуществляют преподаватели-практики, имеющие опыт в области подготовке испытательных лабораторий (центров) к аккредитации в национальной системе аккредитации, эксперты по аккредитации.

3.4. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды (при реализации программ с использованием дистанционных образовательных технологий)

Электронные информационные ресурсы	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Платформа для проведения видеоконференций	Практические занятия, семинар	Компьютер, аудиоколонки, доступ к сети Интернет

## 4. РУКОВОДИТЕЛЬ И СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ

Руководитель программы: *Лапшова Юлия Евгеньевна*, ведущий специалист управления дополнительного профессионального образования НЧОУ ВО «Технический университет УГМК».

Составитель программы: *Осинцева Елена Валерьевна*, заведующий кафедрой метрологического обеспечения испытаний состава и свойств веществ и материалов Уральского филиала АСМС-, преподаватель-практик, канд. хим. наук, член-корреспондент Метрологической Академии; Заслуженный метролог КОOMET.