



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)



«07» марта 2024 г.

## 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<br>раздела |   | Трудоемкость,<br>час | Всего,<br>ауд.<br>час. | в том числе, час. |                            |                              | СРС,<br>час | Текущий<br>контроль (шт.) |    |    | Промежуточная<br>аттестация |         |
|-------------------------|---|----------------------|------------------------|-------------------|----------------------------|------------------------------|-------------|---------------------------|----|----|-----------------------------|---------|
|                         |   |                      |                        | лекции            | лабора<br>торные<br>работы | пак.<br>занятия,<br>семинары |             | РК,<br>РГР,<br>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<br>раздела |   | Трудоемкость,<br>час | Всего,<br>ауд.<br>час. | в том числе, час. |                            |                               | СРС,<br>час | Текущий<br>контроль (шт.) |    |    | Промежуточная<br>аттестация |         |
|-------------------------|---|----------------------|------------------------|-------------------|----------------------------|-------------------------------|-------------|---------------------------|----|----|-----------------------------|---------|
|                         |   |                      |                        | лекции            | лабора<br>торные<br>работы | прак.<br>занятия,<br>семинары |             | РК,<br>РГР,<br>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<br>раздела |   | Трудоемкость,<br>час | Всего,<br>ауд.<br>час. | в том числе, час. |                            |                              | СРС,<br>час | Текущий<br>контроль (шт.) |    |    | Промежуточная<br>аттестация |         |
|-------------------------|---|----------------------|------------------------|-------------------|----------------------------|------------------------------|-------------|---------------------------|----|----|-----------------------------|---------|
|                         |   |                      |                        | лекции            | лабора<br>торные<br>работы | пак.<br>занятия,<br>семинары |             | РК,<br>РГР,<br>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<br>раздела |   | Трудоемкость,<br>час | Всего,<br>ауд.<br>час. | в том числе, час. |                            |                               | СРС,<br>час | Текущий<br>контроль (шт.) |    |    | Промежуточная<br>аттестация |         |
|-------------------------|---|----------------------|------------------------|-------------------|----------------------------|-------------------------------|-------------|---------------------------|----|----|-----------------------------|---------|
|                         |   |                      |                        | лекции            | лабора<br>торные<br>работы | прак.<br>занятия,<br>семинары |             | РК,<br>РГР,<br>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<br>(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<br>(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<br>(количество часов) | Наименование лабораторных работ<br>(количество часов) | Наименование практических занятий или семинаров (количество часов)  | Виды СРС<br>(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.