

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по качеству и государственному

Дата подписания: 28.09.2023 17:03:08

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Разработка методик аналитического контроля

Закреплена за подразделением	Кафедра сертификации и аналитического контроля
Направление подготовки	27.04.01 СТАНДАРТИЗАЦИЯ И МЕТРОЛОГИЯ
Профиль	Качество деятельности испытательной лаборатории

Квалификация	Магистр	
Форма обучения	очная	
Общая трудоемкость	5 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	180	Формы контроля в семестрах: экзамен 3 курсовая работа 3
в том числе:		
аудиторные занятия	34	
самостоятельная работа	110	
часов на контроль	36	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	8	8	8	8
Практические	26	26	26	26
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	110	110	110	110
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

дхн, доцент, Барановская Василиса Борисовна; к.х.н., зав.каф., Филичкина Вера Александровна; ст.преп., Куминова Ярослава Вадимовна

Рабочая программа

Разработка методик аналитического контроля

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 27.04.01 СТАНДАРТИЗАЦИЯ И МЕТРОЛОГИЯ (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

27.04.01 Стандартизация и метрология, 27.04.01-МСМ-23-1.plx Качество деятельности испытательной лаборатории, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

27.04.01 Стандартизация и метрология, Качество деятельности испытательной лаборатории, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра сертификации и аналитического контроля

Протокол от 21.09.2021 г., №1

Руководитель подразделения Филичкина Вера Александровна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Освоить правила и порядок разработки и стандартизации методик количественного химического анализа (МКХА). Ознакомить с теоретическими, нормативными, методическими и организационными основами разработки методик химического анализа.
-----	---

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Метрология и метрологическое обеспечение	
2.1.2	Национальная и региональная стандартизация	
2.1.3	Современные методы аналитического контроля	
2.1.4	Системное статистическое мышление	
2.1.5	Производственная практика	
2.1.6	Менеджмент риска	
2.1.7	Написание научных статей для научных журналов / Academic Research and Writing	
2.1.8	Рентгеноспектральный анализ	
2.1.9	Рентгенофазовый анализ	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Преддипломная практика	
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-2: Способен принимать участие в разработке и внедрении новых методов контроля качества продукции	
Знать:	
ПК-2-31	основные стандартизованные метрологические характеристики методик химического анализа
ПК-2-33	порядок аттестации (валидации) и стандартизации методик химического анализа
ПК-2-32	правила и порядок разработки и описания методик химического анализа
ОПК-7: Способен участвовать в научно-педагогической деятельности, используя научные достижения в области метрологии и стандартизации	
Знать:	
ОПК-7-31	особенности методик химического анализа и их стандартизации
ОПК-5: Способен проводить патентные исследования, определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности в области развития стандартизации и метрологии	
Знать:	
ОПК-5-31	Основные законодательные и нормативные документы в области метрологии, регламентирующие жизненный цикл разработки, аттестации и стандартизации методик химического анализа
ПК-2: Способен принимать участие в разработке и внедрении новых методов контроля качества продукции	
Уметь:	
ПК-2-У2	организовывать и проводить теоретические и экспериментальные исследования по оценке показателей точности разработанной методики химического анализа
ПК-2-У4	разрабатывать проект документа на методику химического анализа
ПК-2-У3	экспериментально апробировать методику химического анализа
ПК-2-У1	устанавливать последовательность и содержание операций при подготовке и выполнению анализа, включая требования по обеспечению безопасности труда и экологической безопасности и требования к квалификации операторов
ОПК-5: Способен проводить патентные исследования, определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности в области развития стандартизации и метрологии	
Уметь:	
ОПК-5-У1	осуществлять подготовку методики химического анализа к метрологической аттестации и стандартизации

ОПК-7: Способен участвовать в научно-педагогической деятельности, используя научные достижения в области метрологии и стандартизации
Уметь:
ОПК-7-У1 формулировать измерительную задачу и описывать измеряемую величину
ОПК-7-У3 выбирать методы и средства анализа (в том числе стандартные образцы), вспомогательные устройства, материалы и реактивы
ОПК-7-У2 предварительно отбирать возможные методы решения измерительной задачи
ОПК-7-У4 оценивать соответствие показателей точности методики химического анализа исходным требованиям
ПК-2: Способен принимать участие в разработке и внедрении новых методов контроля качества продукции
Владеть:
ПК-2-В1 навыками по описанию процедуры методики химического анализа
ПК-2-В2 навыками по подготовке методики химического анализа к метрологической аттестации и стандартизации
ОПК-5: Способен проводить патентные исследования, определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности в области развития стандартизации и метрологии
Владеть:
ОПК-5-В1 навыками по подготовке методики химического анализа к метрологической аттестации и стандартизации
ОПК-7: Способен участвовать в научно-педагогической деятельности, используя научные достижения в области метрологии и стандартизации
Владеть:
ОПК-7-В1 навыками по планированию и проведению эксперимента по разработке методик химического анализа

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Законодательные и нормативные требования в области метрологии, регламентирующие жизненный цикл разработки, аттестации и стандартизации методик химического анализа. Особенности методик химического анализа как разновидности методик измерения.							
1.1	Законодательные и нормативные требования в области метрологии, регламентирующие жизненный цикл разработки, аттестации и стандартизации методик химического анализа. /Лек/	3	2	ОПК-5-31 ОПК-7-31	Л1.1 Л1.1Л2.1 Л2.1 Л2.1Л3.1 Э2 Э3 Э4			
1.2	Особенности методик химического анализа как разновидности методик измерения /Пр/	3	4	ОПК-5-В1 ОПК-7-У3	Л3.1Л2.1 Л2.1 Л2.1Л1.1 Э2 Э3 Э4			

1.3	Законодательные и нормативные требования в области метрологии, регламентирующие жизненный цикл разработки и аттестации методик химического анализа. Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы, рекомендованных открытых источников /Ср/	3	10	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-7-У3	Л1.1 Л1.1Л3.1 Л2.1 Л2.1Л3.4 Э2 Э3 Э4			
	Раздел 2. Выбор аналитических методов, пригодных для достижения поставленной цели. Этапы разработки методики химического анализа. Основные метрологические характеристики.							
2.1	Выбор аналитических методов, пригодных для достижения поставленной цели. /Лек/	3	2	ОПК-7-31 ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33	Л3.4Л3.1 Л2.1Л1.1 Э4			
2.2	Этапы разработки методики химического анализа. Основные метрологические характеристики. /Пр/	3	4	ОПК-7-У1 ОПК-5-В1 ОПК-7-У3 ОПК-7-У4 ОПК-7-В1 ПК-2-32	Л2.1Л3.1 Л2.1 Л3.4Л1.1 Э4		КМ2	
2.3	Выбор аналитических методов, пригодных для достижения поставленной цели. Этапы разработки методики химического анализа. Основные метрологические характеристики. Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы, рекомендованных открытых источников. Подготовка курсовой работы. /Ср/	3	20	ОПК-7-31 ОПК-5-В1 ОПК-7-У3 ОПК-7-У4 ОПК-7-В1 ПК-2-32	Л3.4Л2.1Л1.1 1 Э4			
	Раздел 3. Научно-исследовательский этап разработки методики химического анализа.							
3.1	Научно-исследовательский этап разработки методики химического анализа. /Лек/	3	2	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33	Л3.4 Л1.1Л3.1 Л2.1Л2.1 Э2	При изучении данной темы важно ознакомление аспирантов с научными публикациям и в профильных журналах.		

3.2	Изучение научно-исследовательского этапа разработки методики химического анализа. /Пр/	3	8	ПК-2-В1 ПК-2-У4 ПК-2-У3 ПК-2-У2 ПК-2-У1 ОПК-7-В1 ОПК-7-У4 ОПК-7-У3	Л3.4 Л1.1Л3.1 Л2.1Л2.1 Л2.1 Э1			Р1
3.3	Подготовка домашнего задания "Обобщение нормативной и литературной информации по методам анализа применительно к конкретному объекту" /Ср/	3	40	ПК-2-В1 ПК-2-У4 ПК-2-У3 ПК-2-У2 ПК-2-У3 ПК-2-32 ОПК-7-В1 ОПК-7-У4 ОПК-7-У3	Л3.4 Л1.1Л3.1 Л2.1Л2.1 Л2.1 Э1			
Раздел 4. Оформление методики аналитического контроля, подготовка к аттестации (валидации), стандартизации.								
4.1	Оформление методики химического анализа, подготовка к аттестации (валидации), стандартизации /Лек/	3	2	ОПК-5-31 ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33 ОПК-7-31	Л3.1 Л1.1 Л3.4Л2.1 Л2.1Л2.1 Э3 Э4	При изучении данной темы необходимо рассмотреть ГОСТ Р 8.563-2009 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Методики (методы) измерений		
4.2	Оформление методики химического анализа, подготовка к аттестации (валидации), стандартизации. /Пр/	3	10	ПК-2-В2 ПК-2-У4 ПК-2-У1	Л3.1 Л1.1 Л3.4Л2.1 Л2.1Л2.1 Э3 Э4			Р2
4.3	Подготовка домашнего задания "Актуализация методики химического анализа в соответствии с современными метрологическими требованиями" /Ср/	3	40	ПК-2-В2 ПК-2-В1 ПК-2-У4 ПК-2-У3 ПК-2-У2	Л3.1 Л1.1 Л3.4Л2.1 Л2.1Л2.1 Э3 Э4		КМ1	Р3

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
--------	-------------------------	------------------------------------	------------------------

КМ1	Экзамен	ОПК-5-31;ПК-2-31;ПК-2-32;ПК-2-33;ОПК-7-31	1. Законодательные и нормативные требования в области метрологии, регламентирующие жизненный цикл разработки, аттестации и стандартизации методик химического анализа. 2. Методики химического анализа как разновидность методик измерения. 3. Этапы разработки методики химического анализа. 4. Факторы, влияющие на выбор аналитического метода для решения конкретной задачи. 5. Основные метрологические характеристики методик количественного химического анализа. 6. Планирование эксперимента при разработке методики химического анализа. 7. Требования к оформлению методики химического анализа. 8. Особенности процесса аттестации методики химического анализа. 9. Межлабораторные сличительные испытания для оценки достоверности результатов анализа. 10. Оценка повторяемости и воспроизводимости как этап разработки методики химического анализа.
КМ2	Контрольная работа	ПК-2-31	Основные метрологические характеристики методик количественного химического анализа.

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Домашнее задание № 1	ОПК-5-31;ОПК-7-31;ОПК-7-У2	Обобщение нормативной и литературной информации по методам анализа применительно к конкретному объекту
P2	Домашнее задание № 2	ОПК-7-У4;ПК-2-31;ПК-2-33	Актуализация методики химического анализа в соответствии с современными метрологическими требованиями
P3	Курсовая работа	ОПК-5-31;ОПК-5-У1;ОПК-5-В1;ОПК-7-У1;ОПК-7-У3;ОПК-7-У4;ОПК-7-В1;ПК-2-31;ПК-2-32;ПК-2-33	Основные этапы разработки методики количественного химического анализа конкретных объектов.

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзамен проводится по расписанию, сформированному учебным отделом, в сроки, предусмотренные календарным графиком учебного процесса.

Расписание экзаменов доводится до сведения студентов не менее чем за две недели до начала экзаменационной сессии.

Пример билета:

Задание 1 – Термины и определения по ГОСТ Р 8.563- 2009, ГОСТ Р ИСО 5725-2002 (24 вопроса) (выберите правильный ответ(ы))

1 Методика (метод) измерений:

- совокупность конкретно описанных подробно действий химика-аналитика
- совокупность конкретно описанных операций, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений
- совокупность конкретно описанных операций, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений с установленными показателями точности
- алгоритм осуществления измерений для получения правильного результата.

2 Правильность:

- Степень близости результата измерений к действительному значению измеряемой величины.
- Степень близости среднего значения к принятому опорному значению.
- Степень близости среднего значения, полученного на основании большой серии результатов измерений, к принятому опорному значению.

Задание 2 – Изучите представленную методику количественного химического анализа. Оцените ее соответствие установленным требованиям. Укажите несоответствия. Выскажите предложения по совершенствованию документа.

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Работы, предусмотренные рабочей программой, кроме курсовой работы, оцениваются по системе "завершено/не завершено".

Качество ответов на вопросы контрольной работы оценивается по пятибалльной шкале:

- «5 баллов» - выполнено верно 80% задания на контрольную работу.
- «4 балла» - выполнено верно 70% задания на контрольную работу.
- «3 балла» - выполнено верно 60% из задания на контрольную работу.
- «2 балла» - выполнено верно менее 50% задания на контрольную работу.
- «0 баллов» - задание не выполнено.

Курсовая работа выполняется самостоятельно каждым студентом.

Методика оценки курсовой работы:

- «Отлично» –выставляется при соблюдении требований к оформлению работы и полностью раскрытой темой/с учетом незначительных недостатков, а так же при условии исчерпывающих ответов на тему работы при ее защите.
- «Хорошо» -выставляется при соблюдении требований к оформлению работы и раскрытой в достаточной степени темой, а так же при условии большинства ответов на вопросы по теме работы при ее защите.
- «Удовлетворительно» -выставляется при незначительном отклонении от требований к оформлению работы и поверхностно раскрытой темой, а так же при условии большинства ответов на вопросы по теме работы при ее защите.
- «Неудовлетворительно» -выставляется при несоблюдении требований к оформлению работы и недостаточно раскрытой темой, а так же при условии отсутствия ответов на вопросы по теме работы при ее защите.

Оценка за экзамен.

Критерии оценивания:

- 5 «Отлично» Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает ответ на вопрос, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер
- 4 «Хорошо» Обучающийся в целом раскрывает вопрос, однако ответ не носит развернутого и исчерпывающего характера
- 3 «Удовлетворительно» Обучающийся в целом раскрывает вопрос и допускает ряд неточностей. Обучающийся фрагментарно раскрывает содержание вопроса, допускает значительные неточности
- 2 «Неудовлетворительно» Обучающийся не знает ответов на поставленный вопрос

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Богомолов Ю. А., Полховская Т. М., Филиппов М. Н.	Основы метрологии: Ч.1: Учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. металлург. и материаловед. профиля и спец. 07.20.00 - 'Стандартизация и сертификация (в металлургии)'	Электронная библиотека	М.: Учеба, 2000

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Дворкин В. И.	Метрология и обеспечение качества количественного химического анализа	Библиотека МИСиС	М.: Химия, 2001
Л3.2	Муравьева Ирина Валентиновна, Филиппов Михаил Николаевич, Филичкина Вера Александровна	Метрология, стандартизация и сертификация: лаб. практикум	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2015
Л3.3	Архипов А. В., Берновский Ю. Н., Зекунов А. Г., др., Мишин В. М.	Основы стандартизации, метрологии и сертификации: учебник для студ. вузов	Библиотека МИСиС	М.: ЮНИТИ, 2007

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
ЛЗ.4	Карпов Юрий Александрович, Савостин Анатолий Павлович, Сальников Вячеслав Дмитриевич, Карпов Юрий Александрович	Аналитический контроль в металлургическом производстве: Разд.: Новейшие методы аналитического контроля в металлургическом производстве: курс лекций для студ. спец. 09.03, 11.01, 11.02, 11.04, 11.06, 11.07, 11.10, 01.02	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1990
ЛЗ.5	Филиппов Михаил Николаевич, Сальников Вячеслав Дмитриевич, Глинская Ирина Валентиновна	Аналитический контроль в металлургическом производстве: Разд.: Физические методы анализа: Лаб. практикум для студ. спец. 110100, 110400, 072000, 090300, 110200, 110800, 110500, 52200, 110600, 070800, 551600, 070900, 510400	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1999
ЛЗ.6	Воробьева Галина Николаевна, Муравьева Ирина Валентиновна	Метрология, стандартизация и сертификация (N 3105): учебник	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2019

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Научная электронная библиотека	https://www.elibrary.ru/
Э2	Полнотекстовая электронная библиотека МИСиС	http://elibrary.misis.ru
Э3	Федеральный информационный фонд о обеспечению единства измерений	https://fgis.gost.ru/fundmetrology
Э4	Сайт Европейского сообщества по метрологии в аналитической химии Eurachem	https://eurachem.org

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Office
П.2	LMS Canvas
П.3	MS Teams
П.4	ESET NOD32 Antivirus

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений https://fgis.gost.ru/fundmetrology/registry
И.2	Издательство The Royal Society of Chemistry https://pubs.rsc.org/en/journals
И.3	Реферативная база Scopus www.scopus.com
И.4	Springer materials - крупнейший в мире ресурс физических и химических данных в области материаловедения https://materials.springer.com/
И.5	База данных издательства Elsevier https://sciencedirect.com
И.6	Электронная библиотека НИТУ «МИСиС» http://elibrary.misis.ru/login.php
И.7	Научная электронная библиотека https://www.elibrary.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Б-835	Учебная аудитория для практических занятий:	комплект учебной мебели на 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, веб-камера, рабочее место преподавателя, ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.

Читальный зал №3 (Б)		комплект учебной мебели на 44 места для обучающихся, МФУ Xerox VersaLink B7025 с функцией масштабирования текстов и изображений, 8 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
Б-734	Учебная аудитория для занятий лекционного типа:	комплект учебной мебели на 140 мест для обучающихся, рабочее место преподавателя, мультимедийное оборудование, ноутбук с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus и технические средства обучения, служащие для предоставления информации большой аудитории.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для успешного освоения дисциплины необходимо посещать лекции, принимать активное участие в обсуждении вопросов на практических занятиях, выполнять задания, предлагаемые преподавателем для самостоятельного изучения.

По основным темам дисциплины предусмотрено чтение обзорных и установочных лекций. Для систематизации лекционного материала, который будет полезен при подготовке к итоговому контролю знаний, студентам рекомендуется записывать тему каждой лекции, вопросы для изучения, рекомендуемую литературу. При обсуждении каждого вопроса - выделять главное и записывать ключевые моменты. Перед следующей лекцией обязательно прочитывать материал, изложенный на предыдущем занятии.

Для более детального изучения учебного материала по дисциплине и приобретения установленных в программе компетенций проводятся практические занятия. Практические занятия направлены на углубленное рассмотрение отдельных вопросов по метрологическому обеспечению аналитического контроля и статистической обработки полученной аналитической информации. Самостоятельную подготовку к практическому занятию необходимо начинать с изучения понятийного аппарата темы. При подготовке к практическим занятиям рекомендуется использовать дополнительную литературу, открытые информационные источники.

В целях эффективного освоения дисциплины предусмотрены следующие формы самостоятельной работы:

- проработка лекционного материала;
- изучение рекомендуемой литературы, открытых источников по основным темам дисциплины.

В т.ч.:

- 1.Федеральный закон №184 «О техническом регулировании»,2002
- 2.Федеральный закон №102 «Об обеспечении единства измерений», 2008
- 3.ГОСТ Р 8.563-2009 Методики (методы) измерений Стандартинформ, 2010
- 4.ГОСТ 1.5-2001 МСС. Стандарты межгосударственные. Правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Общие требования к построению, изложению, оформлению, содержанию и обозначению. Стандартинформ, 2002
- 5.ГОСТ Р 1.4 –2004 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения. Стандартинформ, 2005
- 6.МИ 1967-89 ГСИ. Выбор методов и средств измерений при разработке методик выполнения измерений. ВНИИМС,1990
- 7.Р 50.2.008-2001. ГСИ. Методики количественного химического анализа. Содержание и порядок проведения метрологической экспертизы Стандартинформ, 2001
8. ГОСТ Р ИСО 5725-1 – 2002 - 5725-6 – 2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Госстандарт России 2002
9. ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий Стандартинформ 2020
10. Причард Э., Барвик В. Контроль качества в аналитической химии Профессия 2012
11. Eurachem Guide Guide to Quality in Analytical Chemistry: An Aid to Accreditation (2002) Eurachem web-site publishing 2002
12. Вольфганг Р.Лесс Практическое руководство для лабораторий. Специальные методы Профессия 2011
13. Каплан Б.Я. , Филимонов Л.Н., Майоров И.А. Метрология аналитического контроля производства в цветной металлургии Металлургия 1989
14. В.И.Дворкин Метрология и обеспечение качества химического анализа. Изд-во МИТХТ. 2014 г. 2014
15. Eurachem Guide .The Fitness for Purpose of Analytical Methods: A Laboratory Guide to Method Validation and Related Topics Eurachem web-site publishing 2014
16. Eurachem Guide Quality Assurance for Research and Development and Non-routine Analysis Eurachem web-site publishing 1998
17. Мак-Махон Дж. Аналитические приборы. Руководство по лабораторным, портативным и миниатюрным приборам Профессия 2009
18. Eurachem Guide Traceability in Chemical Measurement Eurachem web-site publishing 2003
19. Eurachem Guide The Selection and use of Reference Materials Eurachem web-site publishing 2002
20. Карпов Ю.А., Савостин А.П., Сальников В.Д. Аналитический контроль в металлургическом производстве

- | | | | |
|-----|--|--|--|
| | ИКЦ «Академкнига» | 2006 | |
| 21. | Eurachem Guide
publishing | Quantifying Uncertainty in Analytical Measurement, 3rd Edition
2012 | Eurachem web-site |
| 22. | Калмановский В.И. | Метрология для химиков | Изд. Ю.А.Николаев 2007 |
| 23. | Смагунова А.Н.,
методик количественного химического анализа | Карпукова О.М.,
Белых Л.И. | Алгоритмы определения метрологических характеристик
Иркутский ун-т 2006 |