

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 17.06.2025 15:16:53 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8322323	МИНОВЕРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	Рабочая программа дисциплины "Метрология, стандартизация, сертификация" по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 "Химия" направленности (профилю) Аналитическая химия и химическая экспертиза ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1
--	--	--	--------

## **Рабочая программа дисциплины (модуля)\***

Метрология, стандартизация, сертификация

Направление подготовки (специальность)

04.03.01 Химия

Направленность (профиль)

Аналитическая химия и химическая экспертиза

Присваиваемая квалификация (степень)

Бакалавр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2025

\*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Челябинск 2025 г.



## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
  - 6.1. Перечень видов оценочных средств
  - 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
  - 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
  - 6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
  - 7.1. Рекомендуемая литература
  - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
  - 7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья



### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация» является формирование у студентов компетенций, связанных с пониманием теоретических и практических основ методологии и современных тенденций развития стандартизации, сертификации и метрологии; аттестации вновь разработанных методик, сертификации и аккредитации аналитических лабораторий для последующего применения полученных знаний в организации профессиональной деятельности и самостоятельного приобретения знаний в различных источниках информации.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикатора:

УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.В.04

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Общая и неорганическая химия

Аналитическая химия

#### 2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Ионометрия

Семинар по аналитической химии

Органическая химия

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач**

#### Знать:

Для достижения индикатора УК-1.2 знать: методы критического анализа и синтеза информации, системный подход для решения поставленных задач

#### Уметь:

Для достижения индикатора УК-1.2 уметь: осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

#### Владеть:

Для достижения индикатора УК-1.2 владеть: навыками поиска и критического анализа информации, применения системного подхода для решения поставленных задач

#### В результате освоения дисциплины обучающийся должен

##### 3.1 Знать:

- 3.1.1 - законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по стандартизации, метрологии и управлению качеством;
- 3.1.2 - систему государственного надзора, межведомственного и ведомственного контроля за качеством продукции, стандартами и единством измерений;
- 3.1.3 - порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации;
- 3.1.4 - методы и средства контроля качества продукции, организацию и технологию сертификации продукции; правила проведения испытаний и приемки оборудования;
- 3.1.5 - способы анализа качества продукции, организации статистического контроля качества и управления производственными процессами;
- 3.1.6 - системы качества, порядок их разработки, сертификации, внедрения и проведения аудита.

##### 3.2 Уметь:

- 3.2.1 - разрабатывать новые и пересматривать действующие стандарты, технические условия и другие документы по стандартизации, сертификации;



3.2.2	- осуществлять систематическую проверку применяемых на предприятии стандартов и других документов по стандартизации, сертификации и метрологии;
3.2.3	- осуществлять нормализационный контроль технической документации;
3.2.4	- контролировать выполнение работ по стандартизации подразделениями предприятия.
<b>3.3 Владеть:</b>	
3.3.1	- методами унификации расчета параметрических рядов при разработке стандартов и другой нормативно-технической документации;
3.3.2	- компьютерными технологиями для планирования и проведения работ по стандартизации, сертификации и метрологии;
3.3.3	- технологией разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля;
3.3.4	- методами расчета экономической эффективности работ по стандартизации, сертификации и метрологии.
3.3.5	- методами контроля качества продукции и процессов при выполнении работ по сертификации продукции и систем;
3.3.6	- умением применять методы анализа данных о качестве продукции и способы отыскания причин брака.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	<b>3 ЗЕТ</b>
Часов по учебному плану : 108 в том числе : аудиторные занятия : 72 самостоятельная работа : 28,7 : контактная работа: 79,3 ИКР: 7,3	Виды контроля в семестрах:  зачеты 4

#### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
<b>Раздел 1. Основные понятия, правовые нормы метрологии</b>				
1.1	Основные понятия, правовые нормы метрологии /Лек/	4	8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.2	Основные понятия, правовые нормы метрологии /Пр/	4	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
<b>Раздел 2. Сущность, цели, задачи, функции и принципы метрологии</b>				
2.1	Сущность, цели, задачи, функции и принципы метрологии /Лек/	4	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.2	Метрология: основные понятия, цели, задачи. /Пр/	4	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.3	Сущность, цели, задачи, функции и принципы метрологии /Ср/	4	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5



<b>Раздел 3. Основные понятия, правовые нормы стандартизации</b>				
3.1	Основные понятия, правовые нормы стандартизации /Лек/	4	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.2	Основные понятия, правовые нормы стандартизации /Пр/	4	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.3	Основные понятия, правовые нормы стандартизации /Ср/	4	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
<b>Раздел 4. Сущность, цели, задачи, функции и принципы стандартизации</b>				
4.1	Сущность, цели, задачи, функции и принципы стандартизации /Лек/	4	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
4.2	Сущность, цели, задачи, функции и принципы стандартизации /Ср/	4	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
4.3	Сущность, цели, задачи, функции и принципы стандартизации /Пр/	4	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
<b>Раздел 5. Основы сертификации. Сущность, цели, задачи, функции и принципы сертификации</b>				
5.1	Основы сертификации. Сущность, цели, задачи, функции и принципы сертификации /Лек/	4	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
5.2	Основы сертификации. Сущность, цели, задачи, функции и принципы сертификации /Пр/	4	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
5.3	Основы сертификации. Сущность, цели, задачи, функции и принципы сертификации /Ср/	4	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
<b>Раздел 6. Экологическая сертификация. Объекты подтверждения соответствия.</b>				
6.1	Экологическая сертификация. Объекты подтверждения соответствия. /Лек/	4	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
6.2	Экологическая сертификация. Объекты подтверждения соответствия. /Ср/	4	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
6.3	Экологическая сертификация. Объекты подтверждения соответствия. /Пр/	4	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
<b>Раздел 7. Правила и порядок проведения сертификации химической продукции, нефтепродуктов, газа</b>				



Рабочая программа дисциплины "Метрология, стандартизация, сертификация" по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 "Химия" направленности (профилю) Аналитическая химия и химическая экспертиза ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр. 6
7.1	Правила и порядок проведения сертификации химической продукции, нефтепродуктов, газа /Лек/	4	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
7.2	Правила и порядок проведения сертификации химической продукции, нефтепродуктов, газа /Ср/	4	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
7.3	Правила и порядок проведения сертификации химической продукции, нефтепродуктов, газа. /Пр/	4	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
<b>Раздел 8. Декларирование соответствия. Порядок проведения сертификации продукции</b>				
8.1	Декларирование соответствия. Порядок проведения сертификации продукции /Лек/	4	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
8.2	Декларирование соответствия. Порядок проведения сертификации продукции /Ср/	4	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
<b>Раздел 9. Реестр систем качества</b>				
9.1	Реестр систем качества /Лек/	4	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
9.2	Реестр систем качества /Ср/	4	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
<b>Раздел 10. Метрологическое обеспечение производства</b>				
10.1	Метрологическое обеспечение производства /Лек/	4	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
10.2	Метрологическое обеспечение производства /Ср/	4	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
10.3	Метрологическое обеспечение производства /Пр/	4	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
<b>Раздел 11. Разработка методик выполнения измерений и их аттестация</b>				
11.1	Разработка методик выполнения измерений и их аттестация /Лек/	4	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
11.2	Разработка методик выполнения измерений и их аттестация /Ср/	4	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
<b>Раздел 12. Требования к испытательным лабораториям и их аккредитация</b>				



Рабочая программа дисциплины "Метрология, стандартизация, сертификация" по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 "Химия" направленности (профилю) Аналитическая химия и химическая экспертиза ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр. 7
12.1	Требования к испытательным лабораториям и их аккредитация /Лек/	4	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
12.2	Требования к испытательным лабораториям и их аккредитация /Ср/	4	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
<b>Раздел 13. Аттестация испытательного оборудования</b>				
13.1	Аттестация испытательного оборудования /Лек/	4	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
13.2	Аттестация испытательного оборудования /Ср/	4	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
<b>Раздел 14. Сертификация средств измерений</b>				
14.1	Сертификация средств измерений /Лек/	4	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
14.2	Сертификация средств измерений /Ср/	4	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
<b>Раздел 15. Метрологическая экспертиза технологической документации</b>				
15.1	Метрологическая экспертиза технологической документации /Лек/	4	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
15.2	Метрологическая экспертиза технологической документации /Ср/	4	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
<b>Раздел 16. Система аккредитации в РФ и ее связь с международной системой</b>				
16.1	Система аккредитации в РФ и ее связь с международной системой /Лек/	4	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
16.2	Система аккредитации в РФ и ее связь с международной системой /Ср/	4	0,7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
<b>Раздел 17. Иная контактная работа</b>				
17.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	4	7,3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

реферат



устный доклад  
вопросы к зачету

## 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Темы рефератов:

1. Единицы измерений стран мира.
2. Правовые основы метрологии;
3. Физические величины, их классификация;
4. Классификация средств измерений;
5. Классы точности средств измерений;
6. Виды эталонов, их свойства, назначение;
7. Погрешности измерений;
8. Проверка правильности средств измерений;
9. Государственная система обеспечения единства измерений;
10. Калибровка средств измерений;
11. Значение цифры и правила округления в представлении результатов анализа;
12. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений» применительно к аналитическим измерениям.
13. Стандартные образцы, виды, изготовление, применение;
14. Качество измерений и способы его достижения;
15. Точность измерений, пути повышения;
16. Современная система единиц физических величин, история становления, перспективы развития;
17. Старые и новые средства измерения. Принципы подхода к созданию.
18. Палата Мер и Весов в С-Петербурге. Цель основания, развитие, современное состояние.
19. Международные организации по метрологии;
20. Универсальные средства измерения;
21. Метрология в России. Специфика становления и развития. Связь с международными метрологическими организациями.
22. Функции и этапы стандартизации;
23. Виды стандартов РФ;
24. Категории стандартов РФ;
25. Современные проблемы стандартизации;
26. Система международных стандартов;
27. Общероссийские классификаторы. Назначение, структура;
28. Качество продукции и стандарты;
29. Система органов и служб стандартизации в РФ;
30. Регламенты, технические регламенты;
31. Технические условия и стандарты.
32. Закон РФ «О стандартизации», санкции при его нарушении.
33. Современное понятие качества продукции, роль метрологии, стандартизации, сертификации. Показатели качества.
34. Цели, задачи, принципы сертификации;
35. Объекты и субъекты сертификации;
36. Виды сертификации;
37. Порядок проведения сертификации;
38. Схемы сертификации;
39. Сертификация производства.

Вопросы для устных докладов:

1. Химический анализ, его особенности, основные стадии, требования к качеству результатов анализа. Роль аттестации, аккредитации и сертификации аналитических лабораторий в обеспечении качества результатов химического анализа.
2. Предмет, основные понятия, термины и правовые основы метрологии. Системы физических величин и понятия о единстве измерений. Виды эталонов и их роль.
3. Погрешности измерений и их особенности в химическом анализе. Классификация погрешностей и принципы их оценки. Погрешность и неопределенность результатов измерений. Правила округления результатов вычислений и измерений.
4. Систематические погрешности, их классификация, способы обнаружения и устранения. Связь систематической погрешности с правильностью и воспроизводимостью (прецизионностью) результатов определения.
5. Грубые погрешности, способы их исключения.
6. Стандарт ИСО 5725. Использование сходимости и воспроизводимости при оценки деятельности аналитических



лабораторий.

7. Методы контроля стабильности результатов в пределах лаборатории.
8. Методы проверки приемлемости результатов измерений, полученных в условиях повторяемости, а так же повторяемости и воспроизводимости.
9. Определение систематической погрешности лаборатории при реализации стандартного метода измерений и оценка этой погрешности посредством межлабораторного эксперимента.
10. Классификация лабораторий (измерительные, испытательные, поверочные).
11. Цели и задачи аккредитации.
12. Система аккредитации в РФ (подсистемы) и ее связь с международной системой. Правила и критерии аккредитации, метрологические аспекты. Характеристики погрешности результатов измерений и ее составляющие. Требуемая, приписанная и оцениваемая характеристики. Формы их представления.
13. Метрологические требования к методикам выполнения измерений (МВИ). Общие требования и порядок разработки МВИ.
14. Правовые аспекты применения нормативных документов на методы измерений. Алгоритмы оценивания характеристик погрешности МВИ.
15. Средства измерений и испытательное оборудование. Метрологическое обеспечение СИ.
16. Метрологическое обеспечение ИО. Заполнение форм Паспорта аккредитуемой ИЛ, отражающих состояние обеспечения единства измерений.
17. Правовые аспекты применения СО для метрологического обеспечения сертификационных испытаний ПП и ПС.
18. Стандартные образцы, аттестованные смеси, реактивы, материалы. Роль и место СО в системе обеспечения единства измерений.
19. Порядок проведения аккредитации и требования к уполномоченным и испытательным лабораториям.
20. Требования к Паспорту аккредитованной лаборатории.
21. Требования к руководству по качеству. Отражение порядка организации и форм проведения контроля качества результатов измерений в Руководстве по качеству.
22. Требования к Положению об аккредитованной лаборатории.
23. Функции, права и обязанности аккредитованной лаборатории. Требования к экспериментальной проверке технической компетентности лаборатории.
24. Инспекционный контроль деятельности аккредитованных лабораторий.
25. Сертификация продукции в РФ. Рассмотрение основных положений основополагающих документов по сертификации продукции.
26. Правила проведения сертификации продукции.

### 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету:

1. Предмет дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация», ее структура, место в системе наук, связь с практикой.
2. Объекты метрологии, физическая величина.
3. Измерение, классификация.
4. Средства измерений, их характеристика, классификация.
5. Эталоны, их классификация, назначение.
6. Дайте определение понятия «точность измерений».
7. Как доказать правильность выполненных измерений?
8. Дайте определение понятию «прецизионность» измерений.
9. Что понимают под «значащими цифрами» и какие известны правила их округления?
10. Что такое статистическая обработка результатов измерений, как и для чего она проводится?
11. Погрешности измерений, способы их уменьшения.
12. Системы единиц измерений. СИ.
13. Шкалы, их характеристика.
14. Поверка и калибровка средств измерений.
15. Правовые основы метрологического обеспечения. Основные положения закона РФ «Об обеспечении единства измерений».
16. Стандартизация. Предмет, сущность, задачи.
17. Основные понятия (нормативный документ, стандарт, технические условия и др.)
18. Принципы и методы стандартизации.
19. Объекты и субъекты стандартизации.
20. Категории нормативных документов по стандартизации.
21. Виды стандартов.
22. Общероссийские классификаторы.



23. Порядок разработки и утверждения стандартов.
24. Стандарты и качество продукции.
25. Сертификация. Общие понятия, объекты и цели сертификации.
26. Условия сертификации.
27. Правила и порядок проведения сертификации.
28. Схемы сертификации.
29. Сертификация и качество продукции (услуг). Методы определения показателей качества.
30. Защита прав потребителей и Закон РФ «О сертификации продукции и услуг».
31. Органы по сертификации.
32. Формы подтверждения соответствия (сертификат, декларация, знак).

#### 6.4. Критерии оценивания

Критерии оценивания реферата:

"Отлично" - обозначена проблема и обоснована ее актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.  
"Хорошо" – основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.  
"Удовлетворительно" – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата, отсутствует вывод.  
"Неудовлетворительно" – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Критерии оценивания устного выступления:

"Отлично" - В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.  
"Хорошо" - Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.  
"Удовлетворительно" - Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.  
"Неудовлетворительно" - Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

Критерии оценивания зачета:

Оценка «зачтено»:

- Хорошее знание основных терминов и понятий курса;
- Хорошее знание и владение методами и средствами решения задач;
- Последовательное изложение материала курса;
- Умение формулировать некоторые обобщения по теме вопросов;
- Достаточно полные ответы на вопросы;
- Умение использовать фундаментальные понятия из базовых естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин при ответе на вопросы.

Оценка «не зачтено» предполагает:

- Неудовлетворительное знание основных терминов и понятий курса;
- Отсутствие логики и последовательности в изложении материала курса;
- Неумение формулировать отдельные выводы и обобщения по теме вопросов;
- Неумение использовать фундаментальные понятия из базовых естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин при ответах на вопросы.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
---------------------	----------	-------------------	--------



	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л1.1	Шишмарев В.Ю.	Метрология стандартизация и сертификация: учебник ( <a href="https://book.ru/book/932576">https://book.ru/book/932576</a> )	Москва : КноРус, 2020	ЭБС
Л1.2	Иванов А. А., Ковчик А.И., Столяров А.С., Ефремов В.В.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебник ( <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=357761">https://znanium.com/catalog/document?id=357761</a> )	Москва : ООО "Научно- издательский центр ИНФРА- М", 2020	ЭБС

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Дерюшева Т. В.	Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия: учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228956">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228956</a> )	Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2011	ЭБС
Л2.2	Николаев М. И.	Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством: курс лекций ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429090">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429090</a> )	Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016	ЭБС
Л2.3	Тарасова О. Г., Цветкова Е. М.	Метрология, стандартизация и подтверждение соответствия продукции и услуг: практикум ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=476516">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=476516</a> )	Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2017	ЭБС

#### 7.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л3.1	Ширялкин А. Ф.	Метрология и сертификация: учебно-практическое пособие: учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=363508">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=363508</a> )	Ульяновск : Ульяновский государственный технический университет (УлГТУ), 2013	ЭБС
Л3.2	Хрусталева З.А.	Метрология стандартизация и сертификация. Практикум: учебное пособие ( <a href="https://book.ru/book/930130">https://book.ru/book/930130</a> )	Москва : КноРус, 2017	ЭБС

#### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО Директмедиа Паблишинг. – URL: <a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a> .			
Э2	Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Лань. – URL: <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a> .			
Э3	Юрайт [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Юрайт. – URL: <a href="http://biblio-online.ru">http://biblio-online.ru</a> .			
Э4	Znanium.com [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / Научно-издательский центр ИНФРА-М. – URL: <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a> .			
Э5	Национальная электронная библиотека (НЭБ) [Электронный ресурс] : объединенный электронный каталог фондов российских библиотек : сайт. – URL: <a href="http://нэб.рф">http://нэб.рф</a> .			

#### 7.3 Перечень информационных технологий

##### 7.3.1 Программное обеспечение

LMS Moodle

Adobe Reader



### 7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<https://elibrary.ru/defaultx.asp?>) eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – URL: <https://elibrary.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
2. Национальная электронная библиотека (НЭБ) (<https://rusneb.ru/>) Национальная электронная библиотека (НЭБ) : объединенный электронный каталог фондов российских библиотек : сайт. – URL: <http://нэб.рф>. – Режим доступа: из читальных залов библиотеки ЧелГУ. – Текст : электронный.
- . – СанктПетербург, 2009 – . – URL: <https://www.prlib.ru/>. – Текст : электронный.
4. Web of Science (<https://apps.webofknowledge.com>) Web of Science : мультисциплинарная реферативная база данных / компания Thomson Reuters. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.
5. Scopus (<https://www.scopus.com>) Scopus : реферативная база данных / Elsevier BV. – URL: <http://www.scopus.com/>. – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.
6. Электронный каталог научной библиотеки ЧелГУ [Электронный ресурс] : база данных / Челяб. гос. ун-т. – Челябинск, 1992.

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (демонстрационный набор атомов, таблица Менделеева, таблица растворимости, электрохимический ряд напряжения металлов)

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:

Основное оборудование: учебная мебель, доска ученическая обычная, настенная, учебно-наглядные пособия (Периодическая таблица Д.И. Менделеева, Мультимедийная презентация), мультимедийное интерактивное оборудование: мультимедийный проектор EPSON1720, экран с электроприводом Lumen; активная акустическая система Microlab solo-6c, персональный компьютер с подключением в сеть «Интернет»

Программное обеспечение: MS Windows XP Professional SP2 для ВУЗов. Лицензии бессрочные.

Гос. Контракт № 300 от 08.10.2008г.

MS Office 2007. Лицензии бессрочные. Лицензия № 44664774 от 09.04.2008г.

2. Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, для проведения групповых консультаций, индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации

Основное оборудование: учебная мебель, доска ученическая обычная, настенная, мультимедийное интерактивное оборудование: мультимедийный проектор EPSON1720, экран с электроприводом Lumen; активная акустическая система Microlab solo-6c, персональный компьютер с подключением в сеть «Интернет»

Программное обеспечение: MS Windows XP Professional SP2 для ВУЗов. Лицензии бессрочные.

Гос. Контракт № 300 от 08.10.2008г.

MS Office 2007. Лицензии бессрочные. Лицензия № 44664774 от 09.04.2008г.

3. Помещение для самостоятельной работы

3.1 Читальный зал № 1

Основное оборудование: Количество посадочных мест – 50. 5 персональных компьютеров с подключением в сеть «Интернет», неограниченный доступ к ЭБС и БД. Учебная мебель, кондиционер.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 10 Pro. (Лицензии бессрочные. Договор № АЭ-223/28/18)

Microsoft Office 2016 Pro (Лицензии бессрочные. До-говор № АЭ-223/28/18)



Рабочая программа дисциплины "Метрология, стандартизация, сертификация" по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 "Химия" направленности (профилю) Аналитическая химия и химическая экспертиза ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 13

КонсультантПлюс (Соглашение о сотрудничестве № 31 от 20.05.2003 с региональным информационным центром общероссийской сети распространения правовой информации)

ПО «Антивирус Касперского» (Лицензионный договор № 1013/К-2773 от 11.12.2018г.)

3.2. Информационно-библиографический отдел

Основное оборудование: количество посадочных мест – 24. Учебная мебель, 7 персональных компьютеров с подключением в сеть «Интернет», неограниченный доступ к ЭБС и БД.

Программное обеспечение: Microsoft Windows Pro-fessional 7 Russian Academic OPEN No Level (СВТ (ОАО ЦЕНТР) 18.02.10. Номер лицензии 46536280)

Microsoft Windows Professional 7 Russian Academic OPEN No Level (Договор № АЭ-61/10)

Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level (Договор № АЭ-23/12, номер лицензии 60411804)

КонсультантПлюс (Соглашение о сотрудничестве № 31 от 20.05.2003 с региональным информационным центром общероссийской сети распространения правовой информации)

НЭБ (Договор № 101/НЭБ/2810 от 20.02.2018)

ПО «Антивирус Касперского» (Лицензионный договор № 1013/К-2773 от 11.12.2018г.)

3.3 аудитория для самостоятельной работы

Основное оборудование: специализированная эргономичная мебель для работы за компьютером. Автоматизированные рабочие места на 11 обучающихся, 1 преподавателя. 12 ПК с лицензионным программным обеспечением. Магнитно-маркерная доска. Интерактивная доска SMARTBoard 660 диагональ 64"/162/6см. Проектор INFOCUS IN 36. Акустическая система 2.0 Sven SPS-678.

Программное обеспечение: MS Windows XP Professional SP2 для ВУЗов. Лицензии бессрочные.

Партия № РС545926 от 20.12.2007г.

MS Office 2007. Лицензии бессрочные. Лицензия № 44664774 от 09.04.2008г.

MS Windows 7 Professional. Лицензии бессрочные.

Лицензия № 48382516 от 10.11.2010г.

MS Office 2010. Лицензии бессрочные. Лицензия № 48382516 от 10.11.2010г.

MS Windows 10. Лицензии бессрочные.

Гос. Контракт № АЭ-44/57/18 от 30.10.2018г.

MS Office 2016. Лицензии бессрочные. Гос. Контракт № АЭ-44/57/18 от 30.10.2018г.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

К современному выпускнику общество предъявляет широкий перечень требований, среди которых особое значение имеет наличие у выпускников навыков и умений самостоятельно получать знания из различных источников информации, систематизировать и анализировать полученную информацию. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через подготовку к семинарским, практическим занятиям. При этом самостоятельная работа студента играет важную роль в ходе всего учебного процесса. При изучении дисциплины основную долю отводимого на самостоятельную работу времени занимает работа с учебниками, учебными пособиями и методическими указаниями. А потому студентам необходимо оптимально использовать время, отведенное на самостоятельную работу. Теоретический материал изучать в течение недели до 2 часов, а готовиться к практическому занятию по дисциплине до 1.5 часов.

Для лучшего и полного усвоения материала учебной дисциплины рекомендуется использовать методические указания и материалы по учебной дисциплине, тексты лекций, а также электронные ресурсы, имеющиеся в системе ЭБС, доступ к которым обеспечен в читальных залах университета. Теоретический материал курса становится более понятным, если дополнительно студентом изучаются книги, учебники по данной учебной дисциплине. Полезно использовать несколько учебников, рекомендованных преподавателем.

При изучении химических дисциплин настоятельно рекомендуется «не заучивать» материал, а добиться максимального понимания изучаемой темы дисциплины. При изучении теоретического материала необходимо многократно писать на черновике формулы, реакции и графики до полного их запоминания.

В случае применения при обучении дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме реального времени (онлайн-лекции (чаты, видео-конференции) или отложенного времени (система дистанционного обучения Moodle, форумы, электронная почта).



Большую часть времени обучающиеся самостоятельно работают с учебно-методическими материалами. Студенты имеют возможность консультироваться с преподавателем по всем вопросам, возникающим в ходе самостоятельной работы посредством электронной почты, социальных сетей.

Доступ обучающегося к учебным ресурсам в режиме отложенного времени, самостоятельной работы осуществляется через сеть Интернет в удобном для него месте, времени и темпе.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Реализация дисциплины с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) осуществляется на основании «Положения о реализации основных и дополнительных образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет», «Положения о порядке зачета обучающимися по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ЧелГУ» результатов освоения в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных образовательных программ» посредством электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО «ЧелГУ». В исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) при реализации образовательной деятельности с применением ЭО, ДОТ могут применять компоненты, не входящие в перечень электронной информационно-образовательной среды.

#### **10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося (мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения и с нарушением слуха, ассистивные информационные технологии).

При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В учебных аудиториях обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ с помощью специальных технических и программных средств к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах.

Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и особенностям восприятия информации.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обучающимся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается по их заявлению предоставление в доступной форме в зависимости от их индивидуальных особенностей инструкции о порядке проведения промежуточной аттестации, оценочных средств и возможности ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование предоставленных ЧелГУ или собственных технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

