

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 15.09.2025 10:43:11

Уникальный программный ключ:

04c19ed8bf94b05e104609e5d8123d

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования

«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

«Метрология, стандартизация, сертификация»,

по направлению подготовки (специальности) 04.05.01 "Фундаментальная и прикладная химия",

направленности (профилю) Органическая и биоорганическая химия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 1

**Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации
по дисциплине (модулю)**

Метрология, стандартизация, сертификация

**Направление подготовки (специальность)
04.05.01 – Фундаментальная и прикладная химия**

**Направленность (профиль)
Органическая и биоорганическая химия**

**Присваиваемая квалификация (степень)
Химик. Преподаватель химии**

**Форма обучения
Очная**

Челябинск 2025 г.



Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций
 - 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной
3. Содержание оценочных средств по дисциплине
 - 3.1. Виды оценочных средств
 - 3.2. Содержание оценочных средств
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации
 - 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации
 - 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств
 - 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций



1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия»

Направленность (профиль) Органическая и биоорганическая химия

Дисциплина: Метрология, стандартизация, сертификация

Семестр (семестры) изучения: 4.

Форма (формы) промежуточной аттестации: 4 семестр – зачет.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация» направлено на формирование следующих компетенций:

Коды компетенции согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Содержание компетенций согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Индикаторы достижения компетенции согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3	4
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.3. Критически анализирует проблемную ситуацию с целью выработки стратегии действий, оценивает практические последствия реализации действий по разрешению проблемной ситуации.	Знает методы критического анализа и оценки средств контроля качества продукции, организацию и технологию сертификации продукции, нормативно-техническую документацию по стандартизации, метрологии и управлению качеством. Умеет разрабатывать, утверждать, внедрять документацию по стандартизации, метрологии и управлению качеством на основе критического анализа производственных ситуаций. Владеет компьютерными технологиями для планирования и проведения метрологических работ, методами расчета, контроля качества продукции и



процессов при выполнении работ по сертификации продукции и систем

3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

3.1 Виды оценочных средств

№ п/п	Код компетенции/ планируемые результаты обучения	Контролируемые темы/ разделы	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации/№ задания
1	УК-1 / Использует критический анализ на основе системного подхода и вырабатывает стратегию действий	Основные понятия, правовые нормы метрологии	1. реферат 2. устный доклад	1. вопросы к зачету / Вопрос № 1
2	УК-1 / Использует критический анализ на основе системного подхода и вырабатывает стратегию действий	Сущность, цели, задачи, функции и принципы метрологии	1. реферат 2. устный доклад	1. вопросы к зачету / Вопросы № 2-15
3	УК-1 / Использует критический анализ на основе системного подхода и вырабатывает стратегию действий	Основные понятия, правовые нормы стандартизации	1. реферат 2. устный доклад	1. вопросы к зачету / Вопрос № 16
4	УК-1 / Использует критический анализ на основе системного подхода и вырабатывает стратегию действий	Сущность, цели, задачи, функции и принципы стандартизации	1. реферат 2. устный доклад	1. вопросы к зачету / Вопросы № 17-24
5	УК-1 / Использует критический анализ на основе системного подхода и вырабатывает стратегию действий	Основы сертификации. Сущность, цели, задачи, функции и принципы сертификации	1. реферат 2. устный доклад	1. вопросы к зачету / Вопросы № 25-32
6	УК-1 / Использует критический анализ на основе системного подхода и вырабатывает стратегию действий	Экологическая сертификация. Объекты подтверждения соответствия.	1. реферат 2. устный доклад	1. вопросы к зачету / Вопрос № 29
7	УК-1 / Использует критический анализ на основе системного подхода и вырабатывает стратегию действий	Правила и порядок проведения сертификации химической продукции, нефтепродуктов, газа	1. реферат 2. устный доклад	1. вопросы к зачету / Вопрос № 29
8	УК-1 / Использует критический анализ на основе системного подхода и вырабатывает стратегию	Декларирование соответствия. Порядок проведения сертификации	1. реферат 2. устный доклад	1. вопросы к зачету / Вопрос № 29



	действий	продукции		
9	УК-1 / Использует критический анализ на основе системного подхода и вырабатывает стратегию действий	Реестр систем качества	1. реферат 2. устный доклад	1. вопросы к зачету / Вопрос № 33
10	УК-1 / Использует критический анализ на основе системного подхода и вырабатывает стратегию действий	Метрологическое обеспечение производства	1. реферат 2. устный доклад	1. вопросы к зачету / Вопрос № 34
11	УК-1 / Использует критический анализ на основе системного подхода и вырабатывает стратегию действий	Разработка методик выполнения измерений и их аттестация	1. реферат 2. устный доклад	1. вопросы к зачету / Вопрос № 35
12	УК-1 / Использует критический анализ на основе системного подхода и вырабатывает стратегию действий	Требования к испытательным лабораториям и их аккредитация	1. реферат 2. устный доклад	1. вопросы к зачету / Вопрос № 36
13	УК-1 / Использует критический анализ на основе системного подхода и вырабатывает стратегию действий	Аттестация испытательного оборудования	1. реферат 2. устный доклад	1. вопросы к зачету / Вопрос № 37
14	УК-1 / Использует критический анализ на основе системного подхода и вырабатывает стратегию действий	Сертификация средств измерений	1. реферат 2. устный доклад	1. вопросы к зачету / Вопрос № 38
15	УК-1 / Использует критический анализ на основе системного подхода и вырабатывает стратегию действий	Метрологическая экспертиза технологической документации	1. реферат 2. устный доклад	1. вопросы к зачету / Вопрос № 39
16	УК-1 / Использует критический анализ на основе системного подхода и вырабатывает стратегию действий	Система аккредитации в РФ и ее связь с международной системой	1. реферат 2. устный доклад	1. вопросы к зачету / Вопрос № 40

Типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе по дисциплине. Полные комплекты оценочных средств и контрольно-измерительных материалов хранятся на кафедре.

3.2 Содержание оценочных средств

Вопросы к зачету:

1. Предмет дисциплины «Метрология, стандартизация,



сертификация», ее структура, место в системе наук, связь с практикой. (УК-1)

2. Объекты метрологии, физическая величина. (УК-1)
3. Измерение, классификация. (УК-1)
4. Средства измерений, их характеристика, классификация. (УК-1)
5. Эталоны, их классификация, назначение. (УК-1)
6. Дайте определение понятия «точность измерений». (УК-1)
7. Как доказать правильность выполненных измерений. (УК-1)
8. Дайте определение понятию «прецизионность» измерений. (УК-1)
9. Что понимают под «значащими цифрами» и какие известны правила их округления. (УК-1)
10. Что такое статистическая обработка результатов измерений, как и для чего она проводится. (УК-1)
11. Погрешности измерений, способы их уменьшения. (УК-1)
12. Системы единиц измерений СИ. (УК-1)
13. Шкалы, их характеристика. (УК-1)
14. Поверка и калибровка средств измерений. (УК-1)
15. Правовые основы метрологического обеспечения. Основные положения закона РФ «Об обеспечении единства измерений». (УК-1)
16. Стандартизация. Предмет, сущность, задачи. (УК-1)
17. Основные понятия (нормативный документ, стандарт, технические условия и др.) (УК-1)
18. Принципы и методы стандартизации. (УК-1)
19. Объекты и субъекты стандартизации. (УК-1)
20. Категории нормативных документов по стандартизации. (УК-1)
21. Виды стандартов. (УК-1)
22. Общероссийские классификаторы. (УК-1)
23. Порядок разработки и утверждения стандартов. (УК-1)
24. Стандарты и качество продукции. (УК-1)
25. Сертификация. Общие понятия, объекты и цели сертификации. (УК-1)
26. Условия сертификации. (УК-1)
27. Правила и порядок проведения сертификации. (УК-1)
28. Схемы сертификации. (УК-1)
29. Сертификация и качество продукции (услуг). Методы определения показателей качества. (УК-1)
30. Защита прав потребителей и Закон РФ «О сертификации продукции и услуг». (УК-1)
31. Органы по сертификации. (УК-1)
32. Формы подтверждения соответствия (сертификат, декларация,



знак). (УК-1)

33. Реестр систем качества. (УК-1)

34. Метрологическое обеспечение производства. (УК-1)

35. Разработка методик выполнения измерений и их аттестация.
(УК-1)

36. Требования к испытательным лабораториям и их аккредитация.
(УК-1)

37. Аттестация испытательного оборудования. (УК-1)

38. Сертификация средств измерений. (УК-1)

39. Метрологическая экспертиза технологической документации.
(УК-1)

40. Система аккредитации в РФ и ее связь с международной
системой. (УК-1)

Раздел	Номера вопросов	Краткое содержание ответов на вопросы
Основные понятия, правовые нормы метрологии	1	Предмет, основные понятия, термины и правовые основы метрологии. Основные понятия и задачи. Области и виды измерений. Понятия об измерениях и средствах измерений. Системы физических величин и понятия о единстве измерений. Виды эталонов и их роль. Правовые нормы стандартизации.
Сущность, цели, задачи, функции и принципы метрологии	2-15	Основные понятия в области метрологии. Объекты измерений. Международная система единиц физических величин. Шкалы. Виды и методы измерений. Средства измерений. Погрешности измерений и их особенности в химическом анализе. Классификация погрешностей и принципы их оценки. Погрешность и неопределенность результатов измерений. Систематические погрешности, их классификация, способы обнаружения и устранения. Связь систематической погрешности с правильностью и воспроизводимостью (прецизионностью) результатов определения. Грубые погрешности, способы их исключения.
Основные понятия, правовые нормы стандартизации	16	Основы стандартизации. Общие положения в области стандартизации.
Сущность, цели, задачи,	17-24	Сущность, цели, задачи, функции и



функции и принципы стандартизации		принципы стандартизации. Научные, методологические и теоретические основы стандартизации. Объекты и методы. Нормативные документы по стандартизации и виды стандартов. Применение нормативных документов и характер их требований. Методы стандартизации. Организация работ по стандартизации в РФ. Основные принципы технического регулирования. Категории и виды стандартов. Общероссийские классификаторы.
Основы сертификации. Сущность, цели, задачи, функции и принципы сертификации	25 - 32	Законодательная и нормативно-методическая база сертификации. Сущность и система сертификации. Роль сертификации в повышении качества продукции. Добровольная и обязательная сертификация продукции. Экологическая сертификация. Объекты подтверждения соответствия. Декларирование соответствия.
Реестр систем качества	33	Реестр систем качества. Аудит качества. Сертификация систем качества и производств.
Метрологическое обеспечение производства	34	Метрологическое обеспечение производства, испытаний и контроля качества продукции. Разработка методик выполнения измерений и их аттестация. Требования к испытательным лабораториям и их аккредитация. Аттестация испытательного оборудования. Сертификация средств измерений.
Разработка методик выполнения измерений и их аттестация	35	Характеристики погрешности результатов измерений и ее составляющие. Требуемая, приписанная и оцениваемая характеристики. Формы их представления. Метрологические требования к методикам выполнения измерений (МВИ). Общие требования и порядок разработки МВИ. Правовые аспекты применения нормативных документов на методы измерений. Алгоритмы оценивания характеристик погрешности МВИ.
Требования к испытательным лабораториям и их	36	Классификация лабораторий (измерительные, испытательные, поверочные). Цели и задачи аккредитации.



аккредитация		Порядок проведения аккредитации и требования к уполномоченным и испытательным лабораториям. Требования к паспорту аккредитованной лаборатории. Требования к руководству по качеству. Отражение порядка организации и форм проведения контроля качества результатов измерений в Руководстве по качеству. Требования к Положению об аккредитованной лаборатории. Функции, права и обязанности аккредитованной лаборатории. Требования к экспериментальной проверке технической компетентности лаборатории. Инспекционный контроль за деятельностью аккредитованных лабораторий.
Аттестация испытательного оборудования	37	Средства измерений и испытательное оборудование. Метрологическое обеспечение СИ. Метрологическое обеспечение ИО. Заполнение форм Паспорта аккредитуемой ИЛ, отражающих состояние обеспечения единства измерений. Правовые аспекты применения СО для метрологического обеспечения сертификационных испытаний ПП и ПС.
Сертификация средств измерений	38	Сертификация средств измерения в РФ. Рассмотрение основных положений основополагающих документов по сертификации. Правила проведения сертификации средств измерения.
Метрологическая экспертиза технологической документации	39	Метрологическая экспертиза технологической документации. Государственная метрологическая служба и ее органы.
Система аккредитации в РФ и ее связь с международной системой	40	Система аккредитации в РФ (подсистемы) и ее связь с международной системой. Правила и критерии аккредитации, метрологические аспекты.

4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Критерием успешности освоения учебного материала является экспертная оценка преподавателя, учитывающая регулярность посещения



обязательных учебных занятий, знаний теоретического раздела программы по дисциплине, написание реферата, выступление с устным докладом.

Качество усвоения знаний завершается зачетом.

4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств

4.2.1. Критерии оценивания зачета

Во время зачета студент в течение отведенного времени готовит письменный ответ на два теоретических вопроса.

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.

4.1. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).



Уровни сформированности компетенций определяется следующим образом:

1. Высокий уровень сформированности компетенций соответствует оценке отлично:
 - предполагает формирование компетенций на высоком уровне, готовность к самостоятельной профессиональной деятельности: формируются навыки систематизации теоретических, расчетных и экспериментальных данных для решения профессиональных задач.
 - студент способен аргументировать собственную точку зрения по решению профессиональных вопросов, критически оценивать информацию, формулировать собственные выводы.
2. Средний уровень соответствует оценке хорошо:
 - предполагает формирование компетенций на более высоком уровне: формируется умение сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач;
 - студент способен давать развернутые ответы на теоретические вопросы дисциплины на уровне не ниже оценки «удовлетворительно».
3. Базовый уровень соответствует оценке удовлетворительно:
 - предполагает формирование компетенций на начальном уровне: умение сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач;
 - студент способен отвечать на теоретические вопросы дисциплины. Количество правильных ответов – не менее 50%.
4. Низкий уровень соответствует оценке неудовлетворительно.



Фонд оценочных средств дисциплины одобрен и рекомендован:

Проректор по учебной работе Утверждено «__» ____ 2025г. А.А. Саламатов

Ученым советом химического факультета

Протокол заседания от «__» _____ 20__ г. № _____

Председатель Ученого совета
Химического факультета

Согласовано

В.А. Бурмистров

Заседанием кафедры

Аналитической и физической химии

Протокол заседания от «__» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой

Согласовано

А.В. Колесников

Автор (составитель)

С.Е. Працкова