

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гаскаев Сергей Валерьевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 15.09.2025 10:37:41  
Уникальный программный ключ:  
04c19ed8b0981566c677a486b9a6788b8322319



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)  
«История и методология химии»,  
по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 "Химия",  
направленности (профилю) Аналитическая химия и химическая экспертиза ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 1

**Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации  
по дисциплине (модулю)  
История и методология химии**

**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**

**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: 04.03.01 «Химия»

Направленность (профиль) Аналитическая химия и химическая экспертиза

Дисциплина: История и методология химии

Семестр (семестры) изучения: 1.

Форма (формы) промежуточной аттестации: 1 семестр – зачет, экзамен.

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

### 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Аналитической химии» 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 поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	У К - 1 . 2 : Обосновывает выбор метода поиска и анализа информации для решения поставленной задачи	<b>Знать:</b> Для достижения УК-1.2 знать: алгоритмы поиска информации, критерии системного анализа полученной информации; <b>Уметь:</b> Для достижения УК-1.2 уметь: использовать критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения проблемной ситуации в области химии; <b>Владеть</b> Для достижения УК-1.2 владеть: навыками критического анализа проблемной ситуации при решении химических задач с целью выработки стратегии действий, навыками оценивания практических последствий реализации действий по разрешению проблемной ситуации.



### 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	Предмет, задачи, содержание и особенности истории и методологии химии	Лекции, написание рефератов	Вопросы к экзамену
2	УК-1	Наука до 17 века включительно	Лекции, написание рефератов	Вопросы к экзамену
3	УК-1	Химия в 17-20 веках.	Лекции, написание рефератов	Вопросы к экзамену
4	УК-1	Современная химия	Лекции, написание рефератов	Вопросы к экзамену
5	УК-1	Научные школы России	Лекции, написание рефератов	Вопросы к экзамену



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

#### Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации:

Примерные темы рефератов

1. Предмет истории и методологии химии.
2. Методологические проблемы химии.
3. Важнейшие понятия и категории в химии.
4. Важнейшие проблемы истории химии.
5. Важнейшие этапы развития химии.
6. Становление химии как самостоятельной науки.
7. Становление классической химии.
8. Эволюция химических понятий.
9. Представления о химической связи.
10. Развитие структурной химии.
11. Развитие неорганической химии.
12. Развитие аналитической химии.
13. Развитие физической химии.
14. Развитие органической химии.
15. Наиболее значимые отечественные научные школы.
16. Наиболее значимые отечественные научные школы в органической химии.
17. Становление новейшей химии (современный период).
18. Известные ученые-химики Московского государственного университета.
19. Известные ученые-химики РАН и НИИ.
20. История становления и развития химии в ЧелГУ.
21. Титаны химии: Бойль, Лавуазье, Дальтон.
22. Титаны химии: Берцелиус, Кекуле, Менделеев.
23. Титаны химии: Гиббс, Фант-Гофф, Полинг, Вудворд.
24. Величайшие химики: Бертло, Бутлеров, Оствальд.
25. Величайшие химики: Аррениус, Нернст, Фишер.
26. Величайшие химики: Вернер, Склодовская-Кюри.
27. Великие химики: Шталь, Ломоносов, Пристли.
28. Великие химики: Шееле, Пруст, Авогадро.
29. Дайте характеристику алхимического периода истории химии. В чем его значение в истории химии?
30. Кто и когда создал «химическую атомистику»?

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

Примерные вопросы для экзамена:

1. Происхождение термина «химия», его эволюция с древних времен до наших дней.
2. Периодизация истории химии. Краткая характеристика каждого периода.
3. Цель химии. Уровни организации вещества. Объекты изучения химии. Факторы, влияющие на свойства вещества.



4. Концептуальные системы химии. Периоды их появления, краткая характеристика развития.
5. История развития представлений о составе вещества.
6. История развития представлений о структуре вещества.
7. История развития представлений о химическом процессе.
8. Источники накопления химических знаний в древнем мире – красители, керамика и стеклоделие, парфюмерия и фармацевтика, металлы и металлургия.
9. Накопление человеком знаний о красителях и технике крашения. Значение этих знаний для химической науки.
10. Накопление человеком знаний о керамике и стеклоделии. Значение этих знаний для химической науки.
11. Накопление человеком знаний о металлах и металлургии. Особенности взглядов древних на металлы. Роль металлургии в развитии химии.
13. Взгляды Фалеса, Анаксимандра, Анаксимена, Гераклита и Эмпедокла.
14. Древнегреческий атомизм, основные положения. Взгляды Демокрита, Эпикура.
15. Натурфилософия Платона.
16. Натурфилософия Аристотеля.
17. Общая характеристика древнегреческой философии, основных взглядов философов. Ограниченность древнегреческой философии.
18. Алхимический период истории химии, его периодизация. Теоретические предпосылки зарождения алхимии. Характеристика и значение алхимического периода для развития химии.
19. Александрийская алхимия. Основные теоретические воззрения Гермеса Трисмегиста, ртутно-серная теория.
20. Арабская алхимия. Теоретические воззрения Джабира (Гебера), Ар-Рази, Ибн-Сины (Авиценны).
21. Европейская алхимия. Появление университетов. Теоретические представления европейских алхимиков (Альберта Великого, Роджера Бэкона и др.).
22. Позднесредневековая алхимия в эпоху Возрождения. Деятельность Леонардо да Винчи. Важнейшие открытия (книгопечатание, географические открытия, открытия в астрономии).
23. Появление учёных-новаторов (Кеплер, Галилей).
24. Китайская алхимия. Основные черты даосизма. «Внешняя» и «внутренняя» алхимия, взгляды на дух и вещество.
25. Химия в России в средние века. Древнерусские источники химического содержания. Особенности алхимического периода в России. Развитие теххимии.
26. Зарождение химии в древнем Египте.
27. Зарождение химии в древнем Китае.
28. Зарождение химии в древней Греции. Древнегреческие мыслители.
29. Древнегреческий атомизм.
30. Развитие алхимии. Особенности алхимического периода.
31. Греко-египетская алхимия.
32. Арабская алхимия.



33. Европейская (западная) алхимия.
34. Период ятрохимии и его значение для развития химии.
35. Взгляды Парацельса на роль химии в лечении болезней человека. Новаторство и признаки алхимизма Парацельса.
36. Исследования Глаубера в области химии.
37. Атомистика и метафизика эпохи Возрождения.
38. Период пневмохимии и его значение для развития химии. Деятельность Ван Гельмонта.
39. Р. Бойль основоположник научной химии.
40. Экспериментальное естествознание 17 века.
41. Теория флогистона и ее значение.
42. Кислородная теория горения Лавуазье.
43. Первые понятия о стехиометрии и номенклатуре.
44. Зарождение аналитической химии в 18 веке.
45. Химическая революция 18 века.
46. Дуалистические представления Бехера и Штала.
47. Корпускулярное учение Ломоносова.
48. Закон эквивалентов Рихтера.
49. Закон постоянных отношений Пруста.
50. Закон кратных отношений Дальтона.
51. Закон соединения газов между собой Гей-Люссака.
52. Газовый закон и молекулярная гипотеза Авогадро.
53. Закон изоморфизма Митчерлиха.
54. Закон удельных теплостей Дюлонга и Пти.
55. Законы электролиза Фарадея.
56. Закон постоянства количества теплоты Гесса.
57. Атомная реформа Канниццаро.
58. Электрохимические теории Дэви и Берцелиуса.
59. Вклад Берцелиуса в развитие химической атомистики и решение проблемы атомных весов.
60. Исторические аспекты возникновения периодического закона (закон триад Деберейнера, закон октав Ньюлендса, таблица Мейера).
61. Открытие периодического закона Д.И. Менделеевым и его значение для химической науки.
62. Развитие периодического закона до конца 19 века (открытие новых химических элементов, формирование групп и подгрупп элементов).
63. Современное состояние периодического закона (работы Мозли, теория Бора об устойчивости атомов тяжелых элементов).
64. Возникновение структурной химии (открытие изомерии, обнаружение радикалов).
65. Теория сложных радикалов Либиха и Велера.
66. Теории типов Дюма, Жерара и Лорана.
67. Теории валентности Кекуле и Купера.
68. Теория химического строения А.М. Бутлерова и ее значение.
69. Развитие координационной химии (цепная теория Бломстранда – Йергенсена, координационная теория Вернера).
70. Предпосылки возникновения физической химии.
71. Развитие термохимии в 18 веке (работы Ломоносова, Блэка, Лавуазье, Лапласа).



72. Развитие термодинамики в 19 веке (закон Гесса, принцип максимальной работы Берггольма-Томсона).
73. Становление классической термодинамики. Три начала термодинамики.
74. Становление теории химического равновесия (закон действующих масс, работы Гиббса, принцип подвижного равновесия Вант-Гоффа, принцип ЛеШателье-Брауна).
75. Развитие химической кинетики в работах Вант-Гоффа, Оствальда, Аррениуса.
76. Развитие представлений о каталитических процессах (взгляды Берцелиуса, Либиха, Гесса, Оствальда).
77. Развитие представлений о природе растворов (корпускулярная, химическая и физическая теории растворов).
78. Развитие представлений о свойствах растворов (законы Рауля, осмотическая теория Вант-Гоффа).
79. Развитие представлений о делимости атома (открытие электрона, катодных лучей, рентгеновских лучей, радиоактивности).
80. Развитие представлений о строении атома (модели Нагаоки, Томсона, Ленарда, Резерфорда, Бора, квантовая модель строения атома).
81. Развитие представлений о природе химической связи (теория электровалентности, теория кубического атома, теория Льюиса, Бренстеда).
82. Развитие квантовой химии (открытие Де Бройля, уравнение Шредингера, квантовая теория атома Гейзенберга).
83. Развитие квантово-механических представлений о природе химической связи (метод валентных связей, метод молекулярных орбиталей).
84. Основные направления развития химии в 20-21 веках.
85. Период классической химии и его значение для развития химии.
86. Современный период развития химии, его значение для химической науки.
87. История аналитической химии. Периодизация, краткая характеристика задач, методов, теоретических представлений.  
Имена выдающихся учёных.
88. Развитие аналитической химии до 60-х годов 17 века. Задачи, методы, теоретические представления. Имена выдающихся учёных.
89. Развитие аналитической химии с 60-х годов 17 века по 60-е годы 19 века. Задачи, методы, теоретические представления.  
Имена выдающихся учёных.
90. Развитие аналитической химии с 60-х годов 19 века по 70-е годы 20 века. Задачи, методы, теоретические представления. Имена выдающихся учёных.
91. Развитие аналитической химии в современный период. Задачи, методы, теоретические представления.
92. Тенденции развития аналитической химии в 21 веке.
93. История биохимии. Периодизация, краткая характеристика задач, методов, теоретических представлений. Имена выдающихся учёных.



94. Экспериментальное изучение процессов жизнедеятельности в 17-18 веках. Первые химические теории и объяснения процессов дыхания, пищеварения, брожения.
95. Развитие классической биохимии в 19 веке.



## **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 рефератов и практическим занятиям.

Качество усвоения знаний завершается экзаменом.

Экзамен проводится в присутствии преподавателя и предполагает развернутый, полный ответ на два теоретических вопроса. Вопросы составляются с учётом материала, пройденного как на лекционных занятиях, так и на практических занятиях. Время, отводимое на выполнение итоговой работы 60 минут. Экзамен ориентирован на выявление уровня сформированности знаний, умений и навыков, составляющих основу профессиональных компетенций, обеспечиваемых учебной дисциплиной.

### **4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств**

#### **4.2.1. Критерии оценивания**

Содержание:

Оценка "Отлично" - коммуникативная задача полностью выполнена с учетом цели высказывания и адресата. В работе присутствуют: введение-постановка проблемы, основная часть, логичный вывод (выражение мнения/сбалансированное суждение).

Оценка "Хорошо" - коммуникативная задача выполнена с учетом цели высказывания и адресата, но не все аспекты содержания раскрыты полностью и (или) отсутствует постановка проблемы/вывод.

Оценка "Удовлетворительно" - коммуникативная задача выполнена частично, тема раскрыта не полностью и (или) объем высказывания менее 30 % от заданного.

Оценка "Неудовлетворительно" - коммуникативная задача не выполнена, тема не раскрыта и (или) объем менее 50% от заданного.



### 4.3 Критерии оценивания зачета

<b>Зачтено</b>	<b>Не зачтено</b>
Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

### 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

При подведении итогов учитываются результаты текущей аттестации.

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 планирования и проведения химического анализа, 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 комплексное знание планирования и проведения химического анализа, 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:

