

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 15.09.2025 10:40:53

Уникальный программный ключ:

04c19ed8bfb94b50c104b09e38273d473

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования

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

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

стр. 1

«Термодинамика растворов и соединений»,

по направлению подготовки (специальности) 04.04.01 "Химия",

направленности (профилю) Физико-химические процессы в современных технологиях ФГБОУ ВО

«ЧелГУ»

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

Термодинамика растворов и соединений

Направление подготовки (специальность)

04.04.01 – Химия

Направленность (профиль)

Физико-химические процессы в современных технологиях

Присваиваемая квалификация (степень)

Магистр

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



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



1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 04.04.01 «Химия»

Направленность (профиль) Физико-химические процессы в современных технологиях

Дисциплина: Термодинамика растворов и соединений

Семестр (семестры) изучения: 3.

Форма (формы) промежуточной аттестации: 3 семестр – зачет.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Термодинамика растворов и соединений» 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 анализ проблемной ситуации как системы, выявляя ее составляющие и связи между ними. Умеет критически оценивать надежность источников информации, работать с противоречивой информацией из разных источников. Владеет разработкой и содержательной аргументацией стратегии решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подхода.



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/. Критически анализирует проблемную ситуацию с целью выработки стратегии действий, оценивает практические последствия реализации действий по разрешению проблемной ситуации	Термодинамическая теория неидеальных растворов и гетерогенных систем	1. Самостоятельная расчетная работа	1. Вопросы к зачету №1-7
2	УК-1/. Критически анализирует проблемную ситуацию с целью выработки стратегии действий, оценивает практические последствия реализации действий по разрешению проблемной ситуации	Термодинамические модели твердых и жидких растворов неэлектролитов	1. Самостоятельная расчетная работа	1. Вопросы к зачету №8-11
3	УК-1/. Критически анализирует проблемную ситуацию с целью выработки стратегии действий, оценивает практические последствия реализации действий по разрешению проблемной ситуации	Стабильность растворов. Дальний порядок	1. Самостоятельная расчетная работа	1. Вопросы к зачету №12
4	УК-1/. Критически анализирует проблемную ситуацию с целью выработки стратегии действий, оценивает практические последствия реализации действий по разрешению проблемной ситуации	Термодинамические функции соединений	1. Самостоятельная расчетная работа	1. Вопросы к зачету №13-15
5	УК-1/. Критически анализирует проблемную ситуацию с целью выработки стратегии действий, оценивает практические последствия реализации действий по разрешению проблемной ситуации	Термодинамические модели ионных растворов	1. Самостоятельная расчетная работа	1. Вопросы к зачету № 16-19



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 по дисциплине «Термодинамика растворов и соединений»:

1. Обобщённое понятие раствора. Экстенсивные и интенсивные величины. Парциальные мольные величины. (УК-1)

План ответа: Понятие раствора. Экстенсивные и интенсивные величины: принципиальные отличия, Парциальные мольные величины.

2. Термодинамическое определение понятия «неидеальный раствор». Термодинамические функции неидеальных растворов. (УК-1)

План ответа: Понятия идеального и неидеального раствора. Термодинамические функции.

3. Описание термодинамических свойств растворов с помощью активностей и коэффициентов активностей. (УК-1)

План ответа: Концентрация, активность, коэффициент активности и связь этих величин.

4. Описание термодинамических свойств растворов с помощью избыточных термодинамических функций. (УК-1)

План ответа: Термодинамические функции, избыточные термодинамические функции (энтальпия, энтропия, энергия Гиббса, энергия Гельмгольца)

5. Термодинамические функции гетерогенных смесей. (УК-1)

План ответа: Гомогенные и гетерогенные системы, термодинамические функции описывающие данные системы.

6. Общий подход к проблеме конденсированных состояний вещества. Энергия раствора замещения. (УК-1)

План ответа: Конденсированные состояния веществ. Раствор замещения.

7. Ближайший порядок в растворах замещения. Статистическая (конфигурационная) сумма. (УК-1)

План ответа: Раствор замещения, ближайший порядок. Статистическая сумма.

8. Термодинамические свойства раствора замещения (квазихимическая модель). Идеальные (совершенные) растворы. Регулярные растворы. (УК-1)

План ответа: Виды растворов: идеальный, регулярный, раствор замещения и их термодинамические свойства.



9. Обобщённая теория молекулярных «регулярных» растворов. (УК-1)
План ответа: Основные положения теории. Уравнение для избыточной энергии Гиббса.

10. Атермические (атермальные) растворы. (УК-1)
План ответа: Понятие раствор. Определение атермального раствора.

11. Ассоциированные растворы. (УК-1)
План ответа: Понятие раствор. Определение ассоциированного раствора.

12. Критерии стабильности при бесконечно малых флуктуациях состава. Стабильность бинарного раствора. Спинодаль. Функция стабильности. (УК-1)

План ответа: Флуктуация. Стабильность раствора, функция стабильности, спинодаль.

13. Кооперативные явления. Фазовые переходы второго рода. Теория упорядоченности бинарных сплавов. (УК-1)

План ответа: Кооперативные явления. Виды фазовых переходов. Теория упорядоченности бинарных сплавов.

14. Стехиометрические и нестехиометрические соединения. Дефекты решётки. (УК-1)

План ответа: Стехиометрические и нестехиометрические соединения. Дефекты решётки.

15. Химический потенциал соединения. Активность соединения. (УК-1)

План ответа: Химический потенциал. Активность соединения.

16. Теория совершенных (идеальных) ионных растворов. (УК-1)

План ответа: Основные положения теории совершенных (идеальных) ионных растворов.

17. Теория регулярных ионных растворов с общим ионом. (УК-1)

План ответа: Основные положения теории регулярных ионных растворов с общим ионом.

18. Термодинамические свойства растворов, содержащих оксиды железа. (УК-1)

План ответа: Термодинамические свойства растворов, содержащих оксиды железа.

19. Обобщённая теория ионных «регулярных» растворов. (УК-1)

План ответа: Основные положения теории «регулярных» растворов.



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, выполнение самостоятельной расчетной работы.

Качество усвоения знаний завершается зачетом.

Для получения зачета необходимо выполнить самостоятельную расчетную работу и ответить на теоретический вопрос на оценку не меньше, чем «Удовлетворительно».

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 теоретический вопрос. Правильный ответ оценивается по следующим критериям.

Отлично 45 - 50	Хорошо 40 - 44	Удовлетворительно 35 - 39	Неудовлетворительно 0 - 34
Высокий уровень освоения проверяемых компетенций	Средний уровень освоения проверяемых компетенций	Базовый уровень освоения проверяемых компетенций	Недостаточный уровень освоения проверяемых компетенций
студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований;	ответ студента соответствует указанным выше критериям, но содержание ответа имеет отдельные неточности (несущественные ошибки) в изложении теоретического и	студент обнаруживает знания и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные	студент имеет разрозненные, бессистемные знания: не умеет выделять главное и второстепенное; допускает ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл; не



осуществляет межпредметные связи, предложения. Делает выводы; логично, четко. Ясно и кратко излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу. Ответ носит самостоятельный характер.	практического материала, отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обосновательностью и полнотой; допущенные ошибки исправляются студентом после дополнительных вопросов экзаменатора.	ошибки в определении понятий, формулировке положений, не привлекает для аргументации ответа основные положения исследовательских, концептуальных и нормативных документов, не умеет обосновать свои суждения. Ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции.	ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с практикой; не умеет применять знания для обоснования и объяснения фактов, не устанавливает межпредметные связи.
--	---	--	---

4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

При подведении итогов учитываются результаты текущей аттестации.

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 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:
 - предполагает формирование компетенций на начальном уровне: знание основных положений планирования и проведение химического анализа;
 - студент способен отвечать на теоретические вопросы дисциплины вопросы. Количество правильных ответов – не менее 50%.
4. Низкий уровень соответствует оценке неудовлетворительно.

