

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

А.В. Толстиков

2022 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
**ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФАЗОВЫХ РАВНОВЕСИЙ В СИСТЕМАХ СОЕДИНЕНИЙ  
РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ**  
по научной специальности 1.4.4. Физическая химия

## 1. Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Темы дисциплины в ходе текущего контроля, вид промежуточной аттестации	Код и содержание компетенции	Оценочные материалы
1	2	3	4
1.	Электронное строение редкоземельных элементов, внутренняя периодичность	ПК-11 - способность использовать современную научную аппаратуру и методы, используемые при выполнении научных исследований в области физической химии (газовая и жидкостная хроматография, ИК-, УФ-, ЯМР-спектроскопия и масс-спектрометрия, электронная микроскопия, рентгенофазовый анализ, физико-химический анализ; методы математического моделирования и статистической обработки данных)	Работа при обсуждении лекционного материала. Устные ответы на практических занятиях. Работа с наукометрическими/библиографическими базами, анализ 2-3 статей по тематикам учебных встреч
2.	Закономерности фазовых равновесий в системах AS - Ln <sub>2</sub> S <sub>3</sub> (A = Mg, Ca, Sr, Ba)		
3.	Закономерности фазовых равновесий в системах Cu <sub>2</sub> S - Ln <sub>2</sub> S <sub>3</sub>		
4.	Закономерности фазовых равновесий в системах AS - Ln <sub>2</sub> S <sub>3</sub> (A = Mn, Fe)		
5.	Закономерности фазовых равновесий в системах Sc <sub>2</sub> S <sub>3</sub> - Ln <sub>2</sub> S <sub>3</sub>		
6.	Закономерности фазовых равновесий в системах EuS - Ln <sub>2</sub> S <sub>3</sub>		
7.	Промежуточная аттестация 4 семестр Дифференцированный зачет		Вопросы к устному собеседованию

## 2. Виды и характеристика оценочных средств

Устные ответы. Используются преподавателем для получения быстрой обратной связи от обучающихся по рассматриваемым темам; показывают вовлеченность в обсуждаемый материал.

Работа с базами данных. Оценивается умение находить статьи/монографии по тематикам дисциплины; выделение обучающимися ключевых моментов публикаций.

Вопросы к дифференцированному зачету. Устное собеседование служит для оценки теоретической подготовки обучающегося, знания фактического материала, грамотного использования химической и общенаучной терминологии; владение категориальным аппаратом; умения находить и объяснять взаимосвязи вопросов билета с темой диссертационного исследования.

## 3. Оценочные средства

По дисциплине предусмотрен дифференцированный зачет. Оценивание по 5-балльной шкале. Зачет сдается в устном формате. Зачетное занятие является обязательным для всех.

В билете:

- 3 теоретических вопроса, максимум за ответ на каждый вопрос - 1 балл;
- анализ 2-х любых выбранных статей из библиографических баз (WoS, Scopus, e-library, Springer) по тематике изучения фазовых равновесий и выявления закономерностей в рядах различных систем (отличаются от статей, разобранных на практических занятиях). Максимум за анализ каждой статьи - 1 балл.

Время на подготовку ответа - не более 40 минут. Процедура проведения зачета предусматривает дополнительные вопросы, ответы на которые обучающийся дает без времени на подготовку.

**Вопросы к дифференцированному зачету (формируют 1-3 вопросы билета):**

1. Положение РЗЭ в периодической системе. Электронное строение РЗЭ и проявляемые валентности.
2. Иттрий и скандий: схожесть и различие свойств с РЗЭ, положение в ряду РЗЭ.
3. Непрерывные и периодические зависимости, проявляющиеся в ряду РЗЭ и их соединений.
4. Внутренняя периодичность, цериевая и иттриевая подгруппы.
5. Гадолиниевый излом. Тетрадный эффект: сущность, проявление в ряду РЗЭ и соединений РЗЭ.
6. Термически устойчивые и термически диссоциирующие фазы. Методы изучения тугоплавких систем  $Ln - S$  и  $Ln - Se$ .
7. Непрерывная и периодические зависимости, проявляющиеся в рядах фазовых диаграмм систем.
8. Типы фазовых диаграмм систем  $Ln - S$ ,  $Ln - Se$  и их взаимосвязь с электронным строением РЗЭ, проявлением внутренней периодичности, тетрадного эффекта.
9. Ряды изоформульных соединений в системах  $Ln - S$ ,  $Ln - Se$ .
10. Закономерности взаимодействия в системах  $Ln - S$ ,  $Ln - Se$ . Прогноз диаграмм малоизученных систем.
11. Перспективы использования сульфидных и селенидных фаз РЗЭ.
12. Составы и структуры соединений в системах  $AS - Ln_2S_3$ .
13. Изменение кристаллохимических и физико-химических характеристик соединений в системах соединений РЗЭ как функции ионного радиуса редкоземельных элементов.
14. Область твёрдых растворов  $Ln_2S_3 - ALn_2S_4$  со структурой типа  $Th_3P_4$ .
15. Катионно-неупорядоченные и катионно-упорядоченные структуры фаз в системах  $AS - Ln_2S_3$ .
16. Влияние геометрического и энергетического факторов на устойчивость твёрдого раствора со структурой типа фторида тория.
17. Типы фазовых диаграмм систем  $AS - Ln_2S_3$  ( $A = Mg, Ca, Sr, Ba$ ): эвтектического типа, с образованием области твёрдого раствора  $Ln_2S_3 - ALn_2S_4$ , с образованием сложных сульфидов.
18. Кислотно-основная природа сложных соединений: тиосоли и двойные соли.
19. Взаимосвязь типа фазовой диаграммы системы  $AS - Ln_2S_3$  и кислотно-основных свойств простых сульфидов.
20. Закономерности фазовых равновесий в системах  $AS - Ln_2S_3$  в рядах щелочноземельных и редкоземельных элементов.
21. Закономерности изменения физико-химических характеристик сложных сульфидов.
22. Генеалогическое родство фазовых диаграмм систем  $AS - Ln_2S_3$ . Факторы, определяющие трансформацию диаграмм.
23. Математическая аппроксимация фазовых диаграмм систем  $AS - Ln_2S_3$  и построение компьютерной модели. Прогноз фазовых диаграмм малоизученных систем.
24. Физико-химическая природа соединений в системах  $Cu_2S - Ln_2S_3$ : дальтониды, бертоллиды.
25. Сходство и различие структур полиморфных модификаций простых и сложных сульфидов в системах  $Cu_2S - Ln_2S_3$ .
26. Закономерности изменения структур полиморфных модификаций сложных сульфидов в системах  $Cu_2S - Ln_2S_3$ .
27. Типы фазовых диаграмм в системах  $Cu_2S - Ln_2S_3$ .
28. Непрерывная и периодические зависимости в изменении фазовых диаграмм систем  $Cu_2S - Ln_2S_3$ .
29. Возможность построения компьютерной модели трансформации фазовых диаграмм систем  $Cu_2S - Ln_2S_3$ .



30. Физико-химические характеристики атомов, ионов марганца и железа, соединений  $MnS$ ,  $FeS$ .
31. Составы и структуры сложных сульфидов в системах  $AS - Ln_2S_3$  ( $A = Mn, Fe$ ).
32. Области существования сложных сульфидов в рядах систем  $AS - Ln_2S_3$  ( $A = Mn, Fe$ ).
33. Типы фазовых диаграмм систем  $AS - Ln_2S_3$  ( $A = Mn, Fe$ ).
34. Закономерности трансформации фазовых равновесий в рядах систем  $AS - Ln_2S_3$  ( $A = Mn, Fe$ ).
35. Закономерности фазовых равновесий в системах  $AS - Ln_2S_3$  ( $A = Mn, Fe$ ) и соотношение кислотно-основных свойств простых сульфидов.
36. Формула, выражающая кислотность сульфидов. Степень кислотности. Шкала кислотности сульфидов.
37. Корреляция между типами фазовых диаграмм систем  $AS - Ln_2S_3$  ( $A = Mn, Fe$ ) и соотношением кислотно-основных исходных сульфидов.
38. Соотношение физико-химических характеристик скандия и лантанойдов, соединений  $Sc_2S_3$  и  $Ln_2S_3$ .
39. Закономерности фазовых равновесий в системах  $Sc_2S_3 - Ln_2S_3$ .
40. Степень кислотности сульфидов  $Sc_2S_3$  и  $Ln_2S_3$  и типы фазовых диаграмм систем  $Sc_2S_3 - Ln_2S_3$ .
41. Прогноз фазообразований в малоизученных системах  $Sc_2S_3 - Ln_2S_3$ .
42. Закономерности изменения типа фазовых диаграмм в ряду систем  $EuS - Ln_2S_3$ .

#### **Критерии оценки результатов дифференцированного зачета**

Оценка «отлично» ставится при соблюдении следующих условий:

- даны исчерпывающие ответы на все вопросы билета;
- грамотное и правильное использование в ответах химической и общенаучной терминологии;
- безошибочное знание фактического материала;
- умение связать ответ на вопрос с темой диссертационного исследования;
- логичность, связность ответа.

Оценка «хорошо» ставится если в ответе на все вопросы присутствуют:

- отдельные ошибки при изложении фактического материала;
- неполнота изложения вопросов билета.

Или полный ответ, с соблюдением критериев для оценки «отлично», дан на 3 вопроса билета

Оценка «удовлетворительно» ставится, если в ответах на все вопросы билета присутствуют:

- недостаточное использование в ответах химической и общенаучной терминологии;
- недостаточное владение категориальным аппаратом науки;
- ошибки при изложении фактического материала;
- поверхностные знания в рамках вопросов билета;
- нарушение логичности и связности ответа.

Или полный ответ, с соблюдением критериев для оценки «отлично», дан на 2 вопроса билета.

Оценка «неудовлетворительно» ставится за отсутствие ответов на вопросы билета, фрагментарность знаний по тематикам дисциплины.

Анализ статьи включает определение актуальности работы, используемый понятийный аппарат, новизна исследования, используемые методики эксперимента, объяснение полученных авторами результатов, основные выводы и варианты дальнейшей проработки темы.