ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Физикохимия несовершенных кристаллов

Код модуля
1161751(1)

Модуль
Термодинамика и структура твердых тел

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Цветков Дмитрий Сергеевич	доктор химических наук, доцент	Профессор	физической и неорганической химии

Согласовано:

Управление образовательных программ Е.С. Комарова

Авторы:

- **Цветков Дмитрий Сергеевич, Профессор, физической и неорганической химии**

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Физикохимия несовершенных кристаллов

1.	**Объем дисциплины в зачетных единицах**	6	
2.	**Виды аудиторных занятий**	Лекции Лабораторные занятия	
3.	**Промежуточная аттестация**	Экзамен	
4.	**Текущая аттестация**	Контрольная работа	1
		Домашняя работа	1
		Реферат	1

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Физикохимия несовершенных кристаллов

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	**Планируемые результаты обучения (индикаторы)**	**Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине**
1	**2**	**3**
ПК-1 -Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	З-1 - Демонстрировать понимание методов получения неорганических, органических веществ и материалов, полимеров и полимерных пленок, композиционных и наноматериалов З-4 - Демонстрировать понимание методов исследования процессов различной природы с участием химических веществ П-3 - Иметь навыки проведения стандартных операций для определения химического и	Домашняя работа Контрольная работа Лабораторные занятия Лекции Реферат Экзамен

	фазового состава, структуры и свойств веществ и материалов У-3 - Проводить стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе	
ПК-2 -Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	З-1 - Перечислить экспериментальные методы и описать их техническое исполнение для решения конкретной научно-исследовательской задачи З-2 - Сформулировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР П-1 - Применять экспериментальные методы и технические средства (из набора имеющихся) для решения конкретной научно-исследовательской задачи в выбранной области профессиональной деятельности П-2 - Иметь опыт планирования отдельных этапов НИР У-1 - Выбирать экспериментальные методы и технические средства (из набора имеющихся) для решения конкретной научно-исследовательской задачи в выбранной области профессиональной деятельности	Домашняя работа Контрольная работа Лабораторные занятия Лекции Реферат Экзамен
ПК-3 -Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	З-2 - Указать поисковые системы и электронные библиотеки, используемые для поиска научной химической информации П-1 - Иметь опыт работы с базами данных по химии и смежным областям, в том числе на английском языке У-1 - Проводить первичный поиск информации по заданной тематике с использованием данных по химии и смежным	Домашняя работа Контрольная работа Лабораторные занятия Лекции Реферат Экзамен

	областям, в том числе на английском языке У-2 - Анализировать информацию, полученную из поисковых систем и электронных библиотек, используемых для поиска научной химической информации	
ПК-4 -Способен выбирать технические средства и методы испытаний для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации	З-2 - Перечислить способы и методы подготовки объектов различных химических и смежных производств и научно-технических разработок для технологических испытаний в своей профессиональной деятельности П-2 - Иметь навыки подготовки и работы с технологическими объектами различных химических и смежных производств и научно-технических разработок У-2 - Готовить объекты различных химических и смежных производств и научно-технических разработок исследования для проведения испытаний	Домашняя работа Контрольная работа Лабораторные занятия Лекции Реферат Экзамен
ПК-5 -Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить паспортизацию товарной продукции	З-1 - Демонстрировать понимание теоретических положений химических, физико-химических, физических методов анализа, перечислить основные аналитические сигналы, используемые в методах анализа З-3 - Сформулировать требования к составу и правилам оформления протоколов испытаний, отчетов по выполненной работе П-3 - Иметь навыки составления протоколов испытаний, отчета по проведению анализов и их обработке У-3 - Составлять протоколы испытаний, паспорта	Домашняя работа Контрольная работа Лабораторные занятия Лекции Реферат Экзамен

	химической продукции, отчеты о выполненной работе по заданной форме	
ПК-6 -Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-конструкторские работы и технологические испытания	З-1 - Сформулировать принципы классификации и особенности баз данных технологической информации П-2 - Демонстрировать навыки выполнения поисковых запросов технологической информации в электронных библиотеках, поисковых системах У-1 - Проводить поиск технологической информации в профессиональных базах данных (в т.ч., патентных)	Домашняя работа Контрольная работа Лабораторные занятия Лекции Реферат Экзамен
ПК-9 -Способен участвовать в организации и проведении научных мероприятий	З-2 - Перечислить основные требования к техническому сопровождению научных мероприятий П-2 - Иметь опыт организации вспомогательных научных мероприятий со студентами младших курсов У-2 - Организовывать и проводить вспомогательные мероприятия при проведении научных конференций, симпозиумов, школ и пр.	Домашняя работа Контрольная работа Лабораторные занятия Лекции Реферат Экзамен

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. **Лекции**: **коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.90**		
Текущая аттестация на лекциях	**Сроки – семестр, учебная неделя**	**Максимальная оценка в баллах**
домашняя работа	7,7	*20*
контрольная работа	7,10	*70*
реферат	7,13	*10*
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.40		

Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен **Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.60**		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	**Сроки – семестр, учебная неделя**	**Максимальная оценка в баллах**
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет **Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено**		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –0.10		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	**Сроки – семестр, учебная неделя**	**Максимальная оценка в баллах**
Выполнение лабораторного практикума	7,13	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -1.00		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет **Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0.00**		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	**Сроки – семестр, учебная неделя**	**Максимальная оценка в баллах**
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет **Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено**		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	**Сроки − семестр, учебная неделя**	**Максимальная оценка в баллах**
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	**Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам**
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	**Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)**	**Шкала оценивания**		
		Традиционная характеристика уровня		**Качественная характеристика уровня**
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)

2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Синтез сложного оксида через жидкие прекурсоры, рентгеновский фазовый и структурный анализ

2. Термогравиметрический анализ. Определение кислородной нестехиометрии сложного оксида.

3. Дилатометрический анализ

4. Исследование электропроводности сложного оксида.

5. Анализ поведения общей электропроводности сложного оксида в зависимости от парциального давления кислорода с использованием метода Броуэра

LMS-платформа

1. Не предусмотрена

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Контрольная работа

Примерный перечень тем

1. Анализ равновесий дефектов в кристаллических оксидных материалах

Примерные задания

1. Построить диаграмму Броуэра оксидного материала MO, имеющего следующие виды дефектов: квазисвободные электроны и дырки, кислородные вакансии, ионы кислорода в междоузлиях

2. Построить диаграмму Броуэра оксидного материала MO2, имеющего следующие виды дефектов: квазисвободные электроны и дырки, кислородные вакансии, ионы кислорода в междоузлиях

3. Построить диаграмму Броуэра оксидного материала MO3, имеющего следующие виды дефектов: квазисвободные электроны и дырки, кислородные вакансии, ионы кислорода в междоузлиях

LMS-платформа

1. Не предусмотрена

5.2.2. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. Использование зависимости различных свойств оксидов от парциального давления кислорода и температуры для анализа дефектной структуры

Примерные задания

1. Объяснить, пользуясь методом Броуэра, зависимость общей электропроводности от парциального давления кислорода для Ce0.8Gd0.2O2-d;

2. Объяснить, пользуясь методом Броуэра, зависимость общей электропроводности от парциального давления кислорода для CeO2-d;

3. Объяснить, пользуясь методом Броуэра, зависимость общей электропроводности от парциального давления кислорода для LaFeO3.

LMS-платформа

1. Не предусмотрена

5.2.3. Реферат

Примерный перечень тем

1. Твёрдые протон проводящие оксидные материалы
2. Композиционные материалы.
3. Проблемы поиска материалов электродов твердооксидных топливных элементов.
4. Твердополимерные топливные элементы.
5. Исследование твёрдых материалов для хранения водорода.
6. Материалы с высокой ионной проводимостью.
7. Проблемы поиска материалов мембран для парциального окисления углеводородов.

Примерные задания

Сделать краткий обзор современного состояния дел в научной области, соотстветствующей выбранной теме. Сделать краткое 15 мин сообщение, ответить на вопросы.

LMS-платформа

1. Не предусмотрена

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Химическая связь в кристаллах. Ионная, ковалентная, металлическая, Ван-дер-ваальсова. Зонная модель при описании связи. Единый подход к рассмотрению химической связи. Распределение электронной плотности.

2. Реальный кристалл. Атомные и электронные дефекты кристалла. Обоснование возникновения дефектов структуры. Термодинамическое и статистическое рассмотрение. Химический потенциал точечного дефекта.

3. Термодинамическое равновесие дефектов в кристалле на примере равновесия «твёрдый оксид-кислород». Расчеты равновесных концентраций дефектов. Метод Броуэра, диаграммы Броуэра.

4. Влияние примесей на равновесие точечных дефектов. Области примесных и собственных дефектов. Примеры влияния примесей на свойства твёрдых тел.

LMS-платформа

1. Не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	**Контрольно-оценочные мероприятия**
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология повышения коммуникативной компетентности	ПК-1	З-4	Домашняя работа Контрольная работа Лабораторные занятия Реферат