

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
Введение в химию твердого тела

Код модуля
1161925(1)

Модуль
Введение в химию твердого тела

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Зуев Андрей Юрьевич	д.х.н., профессор	профессор	физической и неорганической химии
2	Киселев Евгений Александрович	кандидат химических наук	доцент	физической и неорганической химии

Согласовано:

Управление образовательных программ

Е.С. Комарова

Авторы:

- Зуев Андрей Юрьевич, профессор, физической и неорганической химии
- Киселев Евгений Александрович, доцент, физической и неорганической химии

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Введение в химию твердого тела

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

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Введение в химию твердого тела

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
ОПК-2 -Способен выполнять исследования при решении фундаментальных и прикладных задач, планировать и осуществлять сложные реальные или модельные эксперименты	З-1 - Демонстрировать понимание принципов, особенностей и задач проведения фундаментальных и прикладных исследований, планирования модельных или реальных экспериментов У-1 - Соотнести цель и задачи исследования с набором методов исследования, выбирать необходимое сочетание цели и средств при планировании исследований	Домашняя работа Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Лабораторные занятия Лекции Реферат Экзамен
ОПК-3 -Способен анализировать,	Д-1 - Демонстрировать умения анализировать и обобщать	Домашняя работа Контрольная работа № 1

<p>интерпретировать и обобщать результаты исследований в профессиональной области</p>	<p>информацию, делать логические умозаключения З-1 - Демонстрировать понимание принципов и методов анализа и обобщения результатов теоретических и экспериментальных исследований, применяемых в профессиональной области У-1 - Анализировать результаты наблюдений и экспериментов, корректно интерпретировать их для формулирования заключений и выводов</p>	<p>Контрольная работа № 2 Лабораторные занятия Лекции Реферат Экзамен</p>
<p>ПК-1 -Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках</p>	<p>З-1 - Сформулировать теоретические принципы и описать техническое исполнение методов решения научно-исследовательских задач в выбранной области профессиональной деятельности У-1 - Выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов У-2 - Составлять общий план научно-исследовательской работы и детальные планы ее отдельных стадий</p>	<p>Домашняя работа Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Лабораторные занятия Лекции Реферат Экзамен</p>
<p>ПК-4 -Способен определять способы, методы и средства решения технологических задач в рамках прикладных НИР и НИОКР</p>	<p>З-2 - Демонстрировать понимание принципов организации и планирования материально-технического сопровождения НИР и НИОКР П-2 - Иметь опыт планирования отдельных стадий НИР и НИОКР и работы целом, материально-технического сопровождения прикладных НИР и НИОКР У-2 - Планировать отдельные стадии и работу в целом, организовать материально-техническое сопровождение прикладных НИР и НИОКР</p>	<p>Домашняя работа Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Лабораторные занятия Лекции Реферат Экзамен</p>

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 – 0.50		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа №2</i>	7,10	50
<i>реферат</i>	7,18	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.50		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.50		
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 – 0.50		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	7,6	50
<i>контрольная работа №1</i>	7,14	50
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 – не предусмотрено		
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).

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. Рентгенофазовый анализ
2. Уточнение порошковых дифрактограмм по бесструктурной модели
3. Индексирование порошковых дифрактограмм
4. Уточнение кристаллических структур методом Ритвелда
5. Решение кристаллических структур методом Паттерсона
6. Построение моделей кристаллических структур

LMS-платформа – 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 № 1

Примерный перечень тем

1. Равновесие дефектов в кристалле оксида. Диаграмма Броуэра.

Примерные задания

Записать возможные процессы образования собственных и примесных дефектов в оксиде MO_2 с плотно упакованной кристаллической структурой, если в нем частично растворима примесь Me_2O (формальные заряды дефектов принять максимальными). Построить диаграмму Броуэра.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Контрольная работа № 2

Примерный перечень тем

1. Индексирование дифрактограмм

2. Бесструктурное уточнение порошковых дифрактограмм

3. Решение кристаллических структур методом Паттерсона

4. Уточнение кристаллической структур методом Ритвелда

Примерные задания

Провести индексирование дифрактограммы однофазного образца $La_3Ni_2O_7$ с помощью программ DicVol, Treor, ITO

Провести индексирование дифрактограммы однофазного образца $La_4Ni_3O_{10}$ с помощью программ DicVol, Treor, ITO

Провести уточнение порошковой дифрактограммы однофазного образца $La_3Ni_2O_7$ бесструктурным методом

Провести уточнение порошковой дифрактограммы образца каталитического материала бесструктурным методом и оценить размеры областей когерентного рассеяния каждой из фаз

Решить кристаллическую структуру образца $La_3Ni_2O_7$ методом Паттерсона по данным порошковой дифрактометрии

Уточнить параметры кристаллической структуры образца $La_3Ni_2O_7$ методом Ритвелда по данным порошковой рентгеновской дифракции

Уточнить параметры кристаллической структуры, средние размеры областей когерентного рассеяния и массовую долю для каждой из кристаллических фаз в смеси рутила и анатаза методом Ритвелда по данным порошковой рентгеновской дифракции

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. Идентификация фаз

2. Построение моделей кристаллических структур

3. Построение теоретических профилей порошковых дифрактограмм

Примерные задания

Определить фазовый состав образца каталитического материала по его порошковой дифрактограмме, содержащей рефлексы от примесного излучения, в программе Match! с использованием БД COD

Определить фазовый состав образца по его порошковой дифрактограмме, содержащей рефлексы от примесного излучения, в программе Match! с использованием БД COD

Определить фазовый состав образца с известной симметрией фаз по его порошковой дифрактограмме в программе Match! с использованием БД COD

Построить модель кристаллической структуры для фазы $\text{Na}_2\text{Ca}_3\text{Al}_2\text{F}_{14}$ в программе Vesta в размере одной элементарной ячейки

Построить модель кристаллической структуры для фазы LiFePO_4 в программе FPStudio

Построить модель кристаллической структуры для фазы LiFePO_4 в программе Vesta

Построить модель кристаллической структуры для фазы Al_2O_3 в программе Vesta в размере одной элементарной ячейки

Построить теоретический профиль порошковой дифрактограммы образца La_2NiO_4 с известной кристаллической структурой

Построить теоретический профиль порошковой дифрактограммы двухфазного образца 90% $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ и 10% RuO_2 , если известны их кристаллические структуры и заданы средние размеры областей когерентного рассеяния

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.4. Реферат

Примерный перечень тем

1. Твердооксидные топливные элементы с протон-проводящими электролитами.

Твёрдые протон-проводящие оксидные материалы

2. Твердооксидные топливные элементы с кислород-проводящими электролитами.

Твёрдые кислород-проводящие оксидные материалы.

3. Проблемы поиска материалов плотных керамических мембран для получения чистого кислорода и парциального окисления углеводородов

Примерные задания

Приготовить и сделать доклад по твердооксидным топливным элементам с протон-проводящими электролитами с использованием оригинальных источников. Раскрыть проблему поиска и выбора твёрдых протон-проводящих оксидных электролитных материалов.

Приготовить и сделать доклад по твердооксидным топливным элементам с кислород-проводящими электролитами с использованием оригинальных источников. Раскрыть проблему поиска и выбора твёрдых кислород-проводящих оксидных электролитных материалов.

Приготовить и сделать доклад по поиску материалов со смешанной проводимостью для плотных керамических мембран для получения чистого кислорода и парциального окисления углеводородов.

LMS-платформа – не предусмотрена

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

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Основы РФА. Программные пакеты и БД
2. Элементы кинематической теории рентгеновской дифракции
3. Стандартный порядок уточнения варьируемых параметров в полнопрофильных методах

4. Статистическая термодинамика идеального кристалла
 5. Статистическая термодинамика кристалла с дефектами
 6. Равновесие дефектов в кристалле оксида MO. Диаграмма Броуэра.
 7. Анализ общей проводимости оксида MO по диаграмма Броуэра.
- LMS-платформа – 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 формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ОПК-3	3-1	Домашняя работа Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Лабораторные занятия Реферат