

Документ подписан простой электронной подписью	МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ	
Информация о владельце:	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет»	
ФИО: Таскаев Сергей Васильевич	(ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Должность: Ректор		
Дата подписания: 15.09.2025 10:47:11	Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Основы технологий оксидных материалов» по направлению подготовки (специальности) 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» направленности (профилю) Органическая и биоорганическая химия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1
Уникальный идентификатор документа: 04c19ed8b19813b0c577a486b9ab788b8522525		

Фонд оценочных средств

по дисциплине (модулю)
Основы технологий оксидных материалов

Направление подготовки (специальность)
04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Направленность (профиль)
Органическая и биоорганическая химия

Присваиваемая квалификация (степень)
Химик. Преподаватель химии

Форма обучения
очная

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: 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия»

Направленность (профиль) *Органическая и биоорганическая химия*

Дисциплина: *Основы технологий оксидных материалов*

Семестр изучения: 9

Форма промежуточной аттестации: *экзамен, 9 семестр*

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «*Основы технологий оксидных материалов*» 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, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Критически анализирует проблемную ситуацию с целью выработки стратегии действий, аргументировано формулирует собственные суждения и оценки УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения проблемной ситуации	УК-1.1. Знает методы поиска информации, критерии системного анализа проблемной ситуации УК-1.2. Умеет использовать критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения проблемной ситуации и построения модели процесса. УК-1.2. Владеет критическим анализом проблемной ситуации с целью выработки стратегии действий, оценивает практические последствия реализации действий по разрешению проблемной ситуации.
ПК-1	Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической	ПК-1.1. Составляет общий план исследования и детальные планы его отдельных стадий. ПК-1.2. Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические	ПК-1.1. Умеет составлять общий план исследования и детальные планы его отдельных стадий. Логически мыслить, проводить поиск необходимой научной литературы по теме исследования. Составлять



технологии или смежных с химией наук

методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов

простейшую технологическую схему получения заданного оксидного строительного материала.
ПК-1.2. Знает химические свойства и области применения оксидных материалов, основы синтеза наиболее распространенных оксидных материалов.
ПК-1.2. Владеет поиском информации, определяет критерии системного анализа проблемной ситуации; основами синтеза наиболее распространенных оксидных пигментов и керамики; первоначальными знаниями для подбора параметров и условий для проведения эксперимента.



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-1.1. Знает методы поиска информации, критерии системного анализа проблемной ситуации УК-1.2. Умеет использовать критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения проблемной ситуации и построения модели процесса. УК-1.2. Владеет критическим анализом проблемной ситуации с целью выработки стратегии действий, оценивает практические последствия реализации действий по разрешению проблемной ситуации.	Введение. Общие сведения и основные свойства оксидных оксидов, методы получения.	Контрольные вопросы по теме №1 Тест по теме №1.	Теоретические вопросы к экзамену № 1 – 5
2	ПК-1.2. Владеет поиском информации, определяет критерии системного анализа проблемной ситуации; основами синтеза наиболее распространенных оксидных пигментов и керамики; первоначальными знаниями для подбора параметров и условий для проведения эксперимента.	Пигменты и высокотемпературные сверхпроводники (ВТСП) на основе оксидных соединений.	Контрольные вопросы по теме № 2 Тест по теме № 2.	Теоретические вопросы к экзамену № 6 - 8
3	ПК-1.2. Знает химические свойства и области применения оксидных	Стеклокерамические материалы на основе оксидов,	Контрольные вопросы по теме № 3	Теоретические вопросы к экзамену №



	материалов, основы синтеза наиболее распространенных оксидных материалов.	промышленные катализаторы.	Тест по теме № 3.	9 - 19
4	ПК-1.1. Умеет составлять общий план исследования и детальные планы его отдельных стадий. Логически мыслить, проводить поиск необходимой научной литературы по теме исследования. Составлять простейшую технологическую схему получения заданного оксидного строительного материала.	Абразивные и строительные материалы на основе оксидов	Контрольные вопросы по теме № 4 Тест по теме № 4.	Теоретические вопросы к экзамену № 20 - 30

Типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе дисциплины (модуля). Полные комплекты оценочных средств и контрольно-измерительных материалов хранятся на кафедре.

3.2 Содержание оценочных средств

Вопросы к экзамену

1. Общие сведения об оксидах, номенклатура. (УК-1, ПК-1). *План ответа: Определение оксида. Сложные оксиды. Гидроксиды и оксигидроксиды.*
2. Химические свойства оксидов. (УК-1, ПК-1). *План ответа: Солеобразующие и несолеобразующие оксиды. Основные, кислотные, амфотерные оксиды. Растворимые и нерастворимые в воде.*
3. Основные способы получения оксидов. (УК-1, ПК-1). *План ответа: Окисление кислородом. Термическое разложение. Окисление низших оксидов. Вытеснение летучего оксида менее летучим.*
4. Гидроксиды и оксигидроксиды. (УК-1, ПК-1). *План ответа: Состав, структурные элементы и формула. Основные и амфотерные гидроксиды и оксигидроксиды. Примеры.*
5. Сложные оксиды. (УК-1, ПК-1). *План ответа: Определение, общая формула. Сложные оксиды в минералах, шпинели. Примеры.*



6. Пигменты на основе оксидов. (УК-1, ПК-1). *План ответа: Определение и классификация оксидных пигментов. Белые, цветные, антикоррозионные пигменты на основе оксидов. Оксидные пигменты специального назначения.*
7. ВТСП на основе оксидов, история вопроса. (УК-1, ПК-1). *План ответа: Основные отличия ВТСП от классических сверхпроводников. Классификация ВТСП по основному металлу, величине $T_{кр}$. Беднорц и Мюллер – первооткрыватели ВТСП, современное состояние проблемы ВТСП.*
8. Общие свойства и особенности ВТСП на основе оксидов. (УК-1, ПК-1). *План ответа: Роль купратов в возникновении сверхпроводимости, особенности слоистой структуры ВТСП. Основные типы ВТСП.*
9. Керамические материалы на основе оксидов. (УК-1, ПК-1). *План ответа: Определение, классификация – по составу, по назначению. Состав и структура, пористость. Функциональная керамика. Области применения.*
10. Корундовая керамика. (УК-1, ПК-1). *План ответа: Определение. Сырьё, методы получения. Особенности и свойства, микроструктура. Области применения.*
11. Керамика на основе смешанных оксидов. (УК-1, ПК-1). *План ответа: Алюмосиликатная керамика, состав. Ввиды кремнеземистой керамики. Кордиеритовая, цирконовая, сподуменовая керамики.*
12. Фазовый состав и строение керамики. (УК-1, ПК-1). *План ответа: Три основные фазы в керамике – кристаллическая, стекловидная, газовая. Микроструктура керамики.*
13. Основы технологии керамических материалов. (УК-1, ПК-1). *План ответа: Общая технологическая схема. Сырьё, его подготовка, формование, сушка, обжиг. Усадка изделий из керамики.*
14. Стекла как оксидный материал. (УК-1, ПК-1). *План ответа: Определение. Стеклообразное состояние как разновидность аморфного состояния вещества. Классификация стекол по химическому составу, содержанию модификаторов, назначению.*
15. Основы технологии варки стекла. (УК-1, ПК-1). *План ответа: Сырьё и приготовление стекольной шихты. Основные стадии процесса варки стекла – силикатообразование, осветление, гомогенизация, охлаждение, формование.*
16. Химические и физические свойства стекла. (УК-1, ПК-1). *План ответа:*



Изотропность свойств стекла, температура стеклования и размягчения.

Плотность стекол. Оптические свойства- светопрозрачность;

отражение; рассеяние; поглощение и преломление света. Химическая и термическая стойкость. Закалка и химико-термическое упрочнение.

17. Ситаллы как оксидный материал. (УК-1, ПК-1). *План ответа:*

Определение, основные отличия от стекла. Классификация - фотоситаллы, термоситаллы, шлакоситаллы, основы технологии получения.

18. Применение ситаллов. (УК-1, ПК-1). *План ответа: Свойства ситаллов, особенности строения, износостойкость, твердость. Изготовление подшипников, детали ДВС, калибры, фильеры, вакуумная техника, электроника.*

19. Оксиды в катализаторах. (УК-1, ПК-1). *План ответа: Высокая удельная поверхность, пористость – основное условие применения. Носители для катализаторов. Ячеистые катализаторы, проблема выхлопных газов автомобилей с ДВС.*

20. Оксид алюминия, области его применения. (УК-1, ПК-1). *План ответа: Классификация оксидных соединений алюминия, основные физико-химические свойства, структура. Абразивные, диэлектрические свойства. Керамические материалы на основе оксида алюминия.*

21. Оксидные неорганические вяжущие материалы, основные понятия и свойства. (УК-1, ПК-1). *План ответа: Определение. Основные термины и понятия – схватывание, твердение, тесто, раствор, бетон. Классификация – воздушные ОНВМ, гидравлические и автоклавного твердения.*

22. Оксидные воздушные вяжущие материалы. Известь: получение, свойства, твердение. (УК-1, ПК-1). *План ответа: Известь, способы ее получения и основные реакции, протекающие при этом. Основные физико-химические процессы и реакции при твердении извести.*

23. Гипс, химические реакции при его твердении. (УК-1, ПК-1). *План ответа: Основные химические реакции, лежащие в основе синтеза и твердения алебаstra. Особенности процесса твердения, применение.*

24. Гидравлические оксидные вяжущие материалы, классификация, свойства. (УК-1, ПК-1). *План ответа: Цемент, его разновидности, условия затвердевания. Клинкер, как главная составляющая цемента, его определение. Основные добавки, входящие в состав цемента.*



25. Портландцемент, сырье, синтез, фазовый и химический состав. (УК-1, ПК-1). *План ответа: Химический и фазовый состав портландцемента, влияние добавок на его свойства. Сырье – горные породы, содержащие нужное количества известняка и глины.*
26. Производство портландцемента. (УК-1, ПК-1). *План ответа: Два основных способа получения- сухой и мокрый их достоинства и недостатки. Основные технологические стадии производства.*
27. Основные физико-химические стадии формирования портландцемента. (УК-1, ПК-1). *План ответа: Основные стадии при мокром синтезе — Испарение –сушка с удалением сорбированной влаги, дегидратация – удаление кристаллохимической воды, декарбонизация – диссоциация карбонатов, экзо - термические реакции и образование основных минеральных фаз клинкера, спекания- образование и рост кристалликов, охлаждение.*
28. Химические процессы, протекающие при твердении цемента. (УК-1, ПК-1). *План ответа: При контакте с водой происходят процессы- растворения, гидратации основных минеральных фаз, образование насыщенного раствора, кристаллизация и схватывание.*
29. Прочность и марочность цемента. (УК-1, ПК-1). *План ответа: Прочность характеризуется пределами прочности при сжатии и изгиб, условия испытаний. Связь марочности цемента с прочностью. Марочная классификация цемента.*
30. Разновидности цемента их основные свойства. (УК-1, ПК-1). *План ответа: Сульфатостойкий цемент, состав и назначение. Пластифицированный цемент. Гидрофобный цемент. Глиноземистый цемент, состав, свойства, особенности применения.*

4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Текущий контроль знаний студента по дисциплине осуществляется с использованием следующих форм контроля:

- ответы на контрольные вопросы для устного опроса на практических занятиях, составленные по всем темам;



- подготовка презентации и защита семестрового задания, в виде доклада на практических занятиях.

По итогам работы обучающихся на практических занятиях выводится итоговая оценка (среднее арифметическое), которая учитывается на экзамене как практическое задание.

Промежуточная аттестация осуществляется в виде экзамена. Экзамен проводится в письменной форме. Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса. Время на подготовку – не более 90 минут.

4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств

Оценка "отлично" соответствует высокому уровню освоения проверяемых компетенций. Ответ полный и правильный, материал изложен в определенной логической последовательности, химически грамотным языком. Обучающийся полностью ответил на два вопроса, поставленных в билете в соответствии с программой. Написал правильно все необходимые уравнения реакции, указал условия их проведения. Владеет химической терминологией и номенклатурой, умеет применять важнейшие законы и понятия химии для объяснения конкретных химических явлений, умеет сравнивать, сопоставлять и обобщать факты. Итоговая оценка за практическое задание - не менее 4,50.

Оценка "хорошо" соответствует среднему уровню освоения проверяемых компетенций. Ответ достаточно полный и правильный, однако допущены несущественные ошибки, например, в написании уравнений химической реакции, которые исправлены по указанию преподавателя. Итоговая оценка за практическое задание - не менее 3,75.

Оценка "удовлетворительно" соответствует базовому уровню освоения проверяемых компетенций. Обучающийся, в целом, ответил на все теоретические вопросы, но при этом были допущены одна или несколько ошибок, либо ответы не полные. Итоговая оценка за практическое задание - не менее 3,00.

Оценка "неудовлетворительно" соответствует низкому уровню освоения проверяемых компетенций. Студент не ответил на оба теоретических вопроса, не владеет химической терминологией и



номенклатурой, допускает грубые ошибки в уравнениях химических реакций. Итоговая оценка за практическое задание - менее 3,00.

4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

Уровни сформированности компетенций определяются следующим образом:

1. **Высокий уровень:** предполагает формирование компетенций на высоком уровне, готовность к самостоятельной профессиональной деятельности. Способен анализировать полученные результаты, делать необходимые выводы, формулировать предложения, грамотно и эффективно пользоваться источниками информации и излагать собственные разработки и научные достижения;
2. **Средний уровень:** предполагает формирование компетенций на достаточно высоком уровне. Владеет теоретическими навыками практической работы в избранной области химии, способен ориентироваться в условиях производственной деятельности и адаптироваться в новых условиях;
3. **Базовый уровень:** предполагает формирование компетенций на начальном уровне: представления о наиболее актуальных направлениях исследований в современной химической технологии, присутствуют знания об основных принципах научного подхода в химии.
4. **Низкий уровень:** предполагает отсутствие формирования компетенций, представлений о наиболее актуальных направлениях исследований в современной химической технологии, отсутствуют знания об основных принципах научного подхода в химии.