

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Васильевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 10.07.2026 10:57:37
Уникальный программный ключ:
04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8322523



МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Факультет/ Институт (филиал) химический
Кафедра химии твердого тела и нанопроцессов
Фонд оценочных средств по дисциплине «Функциональные материалы»
по направлению подготовки 04.04.01. «Химия» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 1 из 12	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	--------------	------------------------	---------------

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

Б1.В Научный семинар

Направление подготовки (специальность)

04.04.01 Химия

Направленность (профиль)

Физико-химические процессы в современных технологиях

Присваиваемая квалификация

Магистр

Форма обучения

очная

Год набора 2026

Челябинск 2026 г

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/ Институт (филиал) химический Кафедра химии твердого тела и нанопроцессов
Фонд оценочных средств по дисциплине «Функциональные материалы» по направлению подготовки 04.04.01. «Химия» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	
Версия документа - 1	стр. 2 из 12 Первый экземпляр _____ КОПИЯ № _____

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.

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/ Институт (филиал) химический Кафедра химии твердого тела и нанопроцессов		
	Фонд оценочных средств по дисциплине «Функциональные материалы» по направлению подготовки 04.04.01. «Химия» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		
Версия документа - 1	стр. 3 из 12	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

1. Паспорт фонда оценочных средств

Направление подготовки: 04.04.01 «Химия»

Направленность (профиль): Физико – химические процессы в современных технологиях

Дисциплина: Научный семинар

Семестр изучения: два семестра, №1,2

Форма промежуточной аттестации: зачет.

2. Перечень формируемых компетенций

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Научный семинар» направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции согласно ФГОС	Индикаторы достижения компетенции согласно ОПОП ВО	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	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;	<i>Знать:</i> Основы наиболее актуальных направлений в области физической химии и исследований в современной теоретической и экспериментальной химии <i>Уметь:</i> применять знания в области физической химии в современных наноструктурных технологиях в научных дискуссиях <i>Владеть:</i> навыками отстаивать свою научную позицию, приводить доказательные аргументы в пользу предложенной теории.
ПК-2 Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач	ПК-2.1. Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных	<i>Знать:</i> Основные этапы и закономерности развития науки в сфере физической химии <i>Уметь:</i> представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций, стендовых докладов, рефератов и статей и в периодической научной печати. <i>Владеть:</i> навыками представлять

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/ Институт (филиал) химический Кафедра химии твердого тела и нанопроцессов		
	Фонд оценочных средств по дисциплине «Функциональные материалы» по направлению подготовки 04.04.01. «Химия» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		
Версия документа - 1	стр. 4 из 12	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках		полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций
ОПК–4. Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	ОПК-4-1 Имеет представление о взаимосвязи разделов химии с теоретическими основами физики и математики.	Знать: основные этапы и закономерности развития науки о материалах. Иметь представление о взаимосвязи разделов химии материалов с теоретическими основами физики и математики; Уметь: использовать знания теоретических основ физики и математики в профессиональной деятельности, формировать представления о системе фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии материалов Владеть: практическим опытом решения физических и математических задач применительно к различным областям химии материалов.

3. Содержание оценочных средств по дисциплине

3.1 Виды оценочных средств

3. Содержание оценочных средств по дисциплине

3.1 Виды оценочных средств

Код, наименование компетенции согласно ФГОС	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Контролируемые темы/ разделы (номер и название раздела из РПД п.2.2)	Семестр	Номер задания	Наименование оценочного средства
---	---	--	---------	---------------	----------------------------------

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/ Институт (филиал) химический Кафедра химии твердого тела и нанопроцессов		
	Фонд оценочных средств по дисциплине «Функциональные материалы» по направлению подготовки 04.04.01. «Химия» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		
Версия документа - 1	стр. 5 из 12	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

УК1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	<i>Знать:</i> основные этапы и закономерности развития науки о материалах <i>Уметь:</i> в профессиональной деятельности формировать представления о системе фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии твердого тела <i>Владеть:</i> способами поиска научной информации, основами теории фундаментальных разделов химии твердого тела, навыками работы с компьютером как средством управления информацией	1. Получение материалов	1	1-9	Устный развернутый ответ
ПК-2 Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	<i>Знать:</i> Основы наиболее актуальных направлений в материаловедении и исследований в современной теоретической и экспериментальной химии твердого тела <i>Уметь:</i> применять функциональные материалы в	2 Топохимические реакции	1	10-19	Устный развернутый ответ

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/ Институт (филиал) химический Кафедра химии твердого тела и нанопроцессов
Фонд оценочных средств по дисциплине «Функциональные материалы» по направлению подготовки 04.04.01. «Химия» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	
Версия документа - 1	стр. 6 из 12 Первый экземпляр _____ КОПИЯ № _____

	наноструктурных технологиях, <i>Владеть:</i> навыками исследования в сфере синтеза новых материалов				
ОПК–4. Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	<i>Знать:</i> Основы химии материалов и физико-химических методов исследования <i>Уметь:</i> анализировать научную литературу по химии твердотела с целью выбора направления будущего исследования в химии материалов применять методы и средства научного познания, обучения и самоконтроля. <i>Владеть:</i> способами поиска научной информации, основами теории фундаментальных разделов химии твердого тела навыков работы с компьютером как средством управления информацией	3. Изучение пространственного и электронного строения	2	20-28	
ОПК-4 Способен	<i>Знать:</i> основные	4. Изучение	2	28-39	Устный

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/ Институт (филиал) химический Кафедра химии твердого тела и нанопроцессов		
	Фонд оценочных средств по дисциплине «Функциональные материалы» по направлению подготовки 04.04.01. «Химия» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		
Версия документа - 1	стр. 7 из 12	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	этапы и закономерности развития науки о материалах <i>Уметь:</i> в профессиональной деятельности формировать представления о системе фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии твердого тела <i>Владеть:</i> основными методами и средствами получения, хранения, переработки информации, и средствами научного познания, обучения и самоконтроля	влияния условий синтеза, химического и фазового состава соединений.		развернутый ответ
--	---	---	--	----------------------

3.2 Содержание оценочных средств

Часть 1. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации (варианты ответов не предусмотрены).

Раздел 1. Получение материалов

1. Введение в химию материалов.
2. Фазовые превращения.
3. Рост кристаллов.
4. Молекулярная природа процессов роста кристаллов
5. Основные принципы получения материалов.
6. Разработка и создание методов синтеза твердофазных соединений и материалов

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/ Институт (филиал) химический Кафедра химии твердого тела и нанопроцессов		
Фонд оценочных средств по дисциплине «Функциональные материалы» по направлению подготовки 04.04.01. «Химия» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 8 из 12	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

Раздел 2. Топохимические реакции.

7. Фазовые переходы: термодинамическая классификация.
8. Изучение твердофазных химических реакций механизмов, кинетики и термодинамики.
9. Механизмы фазовых переходов
10. Термодинамические оценки химических реакций с участием твердых тел.
11. Классификация химических гетерогенных процессов с участием твердых фаз.
12. Основные факторы, влияющие на реакционную способность твёрдых тел.

Раздел 3. Изучение пространственного и электронного строения.

13. Структура твердых растворов и других соединений.
14. Соединения внедрения и клатраты.
15. Органические кристаллические структуры.
16. Твёрдые растворы замещения, внедрения и вычитания.
17. Структура аморфных твёрдых тел.
18. Структура квазикристаллов.
19. Структура жидких кристаллов

Раздел 4. Изучение влияния условий синтеза, химического и фазового состава соединений.

20. Механохимия и твердофазный синтез.
21. Механохимическое стимулирование твердофазных процессов.
22. Саморазвивающийся высокотемпературный синтез.
23. Твердофазный синтез при высоких давлениях.
24. Процессы кристаллизации.
25. Кристаллизация из растворов и расплавов.
26. Кристаллизация из паровой фазы.
27. Гидротермальные методы синтеза твердых веществ.
28. Выращивание монокристаллов.
29. Получение твердых веществ в виде тонких слоев и пленок
30. Структурные методы исследования в химии твердого тела.
31. Дифракция рентгеновских лучей. Идентификация веществ по рентгенограммам, рентгенофазовый анализ.
32. Получение структурных данных с помощью электронной и нейтронной дифракции.
33. Кристаллооптический анализ.

Часть 2. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации (варианты ответов не предусмотрены).

Раздел 1. Получение материалов

1. Кристаллические твердые тела. Моно- и поликристаллы и их применение.
2. Нанокристаллические вещества. Их практическое применение

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/ Институт (филиал) химический Кафедра химии твердого тела и нанопроцессов		
Фонд оценочных средств по дисциплине «Функциональные материалы» по направлению подготовки 04.04.01. «Химия» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 9 из 12	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

3. Аморфные твердые вещества. Свойства и использование
4. Вещества с каркасной структурой. Свойства и применение.
5. Соединения со слоистой структурой. Соединения внедрения и клатраты. Новые материалы и перспективы применения.
6. Твердые растворы. Изовалентное и гетеровалентное замещение. Получение новых материалов и перспективы применения.
7. Наноструктуры, объемные кластеры. Получение и области использования.
8. Влияние дислокаций на свойства кристаллов. Экспериментальные методы исследования дислокаций.

Раздел 2. Топохимические реакции.

9. Экспериментальные методы изучения поверхности. Оже-электронная спектроскопия, РФЭС, обратное резерфордское рассеяние.
10. Механохимическая активация. Основные закономерности и возможности использования механохимических процессов.
11. Кристаллизация из растворов, расплавов и газовой фазы. Синтез и очистка веществ.
12. Гидротермальные методы синтеза твердых веществ. Выращивание монокристаллов.
13. Методы Чохральского и Бриджмена-Стокбаргера. Зонная плавка. Газоплазменный метод Вернейля.

- ## **Раздел 3. Изучение пространственного и электронного строения**
14. Получение твердых веществ в виде тонких слоев и пленок. Поликристаллические и эпитаксиальные пленки и их области применения.

15. Керамика. Получение и применение.
16. Методы получения наночастиц и их применение.
17. Рентгеноструктурный анализ. Исследование порошков и монокристаллов.
18. Электронная и нейтронная дифракция. Особенности и возможности методов.
19. Кристаллооптический анализ.

Раздел 4. Изучение влияния условий синтеза, химического и фазового состава соединений.

20. Электронная микроскопия: принципы и возможности.
21. Спектральные методы: колебательная спектроскопия, ИК- и КР- спектры; спектроскопия видимого излучения и УФ-спектроскопия.
22. Резонансные методы в химии твердого тела: спектроскопия ядерного магнитного резонанса (ЯМР), ядерного квадрупольного резонанса (ЯКР) и электронного парамагнитного резонанса (ЭПР); ядерная γ -резонансная (мессбауэровская) спектроскопия.
23. Методы определения химического состава. Химический элементный анализ. Рентгенофлуоресцентный анализ. Локальный рентгеноспектральный

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/ Институт (филиал) химический Кафедра химии твердого тела и нанопроцессов		
Фонд оценочных средств по дисциплине «Функциональные материалы» по направлению подготовки 04.04.01. «Химия» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 10 из 12	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

анализ, масс-спектрометрические методы, атомно-эмиссионная спектроскопия.

24. Методы исследования ближнего окружения атомов. Рентгеновская абсорбционная спектроскопия (EXAFS, XANES).

25. Исследования термических свойств веществ. Термогравиметрический анализ. Дифференциально-термический анализ и дифференциальная сканирующая калориметрия.

26. Методы исследования электрических и магнитных свойств.

27. Ионная проводимость и твердые электролиты.

28. Полупроводники и их применение.

29. Диэлектрики. Сегнетоэлектрики, пьезоэлектрики и пьезоэлектрики. Области применения.

30. Магнитные материалы. Области применения, взаимосвязь структуры и свойств.

31. Оптические материалы. Основные области применения.

32. Сверхпроводящие материалы. Традиционные (металлы и интерметаллиды) и высокотемпературные (оксиды) сверхпроводники. Области и перспективы применения.

33. Тугоплавкие материалы. Металлы и сплавы, оксиды, карбиды, бориды, нитриды, силициды.

34. Композиционные материалы, их классификация и методология создания. Металлсодержащие композиционные материалы.

35. Аморфные материалы и стекла. Различные области применения стекол.

36. Органические функциональные материалы. Основные типы и области применения. Биоматериалы.

4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета по результатам работы на семинарах, представленной презентации и сделанного доклада. Студент выступает на семинаре, отвечает на вопросы по заранее подготовленной теме, которые не предполагают вариантов ответа.

При подготовке доклада может пользоваться всеми возможными ресурсами.

4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств

Критерии оценивания доклада

Оценка 5 – полный, содержательный доклад, в котором прослеживается логика построения, системность, понимание сущности вопроса, аргументированность и убедительность. Презентационный материал используется в докладе, автор прекрасно ориентируется в нем. Студент обладает высокой

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/ Институт (филиал) химический Кафедра химии твердого тела и нанопроцессов		
	Фонд оценочных средств по дисциплине «Функциональные материалы» по направлению подготовки 04.04.01. «Химия» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		
Версия документа - 1	стр. 11 из 12	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

культурой речи, уверен в себе, доклад рассказывает, опираясь изредка на план. На дополнительные вопросы отвечает правильно, четко, кратко, по существу, используя ясность формулировок.

Оценка 4 – доклад полный, содержательный, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; местами отсутствует логическая последовательность в суждениях; на дополнительные вопросы даны неполные ответы.

Оценка 3 – тема освещена лишь частично, обнаруживается существенное непонимание проблемы. Студент читает с листа, путается в формулировках, не уверен в себе. Допущены фактические ошибки в содержании доклада или при ответе на дополнительные вопросы. Представленный презентационный материал местами не используется в докладе.

Оценка 2 – доклад студентом не представлен.

Критерии оценивания презентации

Оценка 5 – презентация гармонично построена, прослеживается логика, системность. Слайды не перегружены информацией; текст, таблицы, рисунки, формулы читаемы, понятны. Оформление не отвлекает от содержания. Отсутствуют грамматические ошибки. Студент отлично ориентируется в собственных слайдах презентации.

Оценка 4 – презентация содержательна, прослеживается системность слайдов. Слайды в целом не перегружены информацией. Однако присутствует незначительные ошибки: грамматические, в формулах, формулировках и т.д.

Оценка 3 – презентация представлена, но построена нелогично, содержит не только грамматические ошибки, но и существенные ошибки в содержании (неверные формулы, формулировки законов и т.д). Представленный презентационный материал местами не используется в докладе. Студент путает слайды.

Оценка 2 – презентация студентом не представлена.

Оценки за доклад и презентацию суммируются:

Зачет проводится в виде устного ответа. Студенту предлагается ответить на один вопрос. При ответе оцениваются показатели:

а) характер содержания ответа: точность, полнота, глубина, межпредметность;

б) компетентность в концептуальных и исследовательских материалах и способы их привлечения;

в) владение культурой изложения материала: логичность, краткость, обобщённость, оперативность, связь теории с практикой, наличие собственной позиции;

г) самостоятельность подготовленного ответа и отражение в нём собственной профессионально – личностной позиции.

В соответствии с этими критериями ответа являются:

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/ Институт (филиал) химический Кафедра химии твердого тела и нанопроцессов		
Фонд оценочных средств по дисциплине «Функциональные материалы» по направлению подготовки 04.04.01. «Химия» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 12 из 12	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

«Зачтено» - студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, осуществляет межпредметные связи, четко формулирует предложения, выводы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу. Владеет практическими навыками поиска материала. Ответ носит самостоятельный характер, допущенные неточности исправляются студентом после дополнительных вопросов преподавателя.

«Не зачтено» - студент имеет разрозненные, бессистемные знания; не умеет выделять главное и второстепенное. Допускает ошибки в определении понятий, формулировке положений, искажающих их смысл; не ориентируется в программнометодических материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретическое положение с практикой.

4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

Уровни сформированности компетенций определяется следующим образом:

1. Высокий уровень сформированности компетенций соответствует оценке «зачтено»:

- предполагает формирование компетенций на высоком уровне, готовность к самостоятельной профессиональной деятельности: формируются навыки составления информационных обзоров по синтезу и свойствам функциональных материалов, навыки систематизации данных, необходимых для решения химических задач;

- студент способен аргументировать собственную точку зрения по дискуссионным вопросам дисциплины, решать ситуационные задачи, критически оценивать информацию о состоянии и проблемах развития исследований в области функциональных материалов, формулировать собственные выводы.

2. Низкий уровень соответствует оценке «не зачтено».

Структура фондов оценочных средств соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от 27 сентября 2022 №573-1