

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Дата подписания: 15.09.2025 10:48:02 Уникальный идентификатор документа: 04c19ed8bfb98f3b6cb77a48819a878bb832161	Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) "Химия неорганических (специальности) "Фундаментальная и прикладная химия" Химия материалов ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1

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

**Химия неорганических пигментов**

Направление подготовки (специальность)

**04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия**

Направленность (профиль)

Химия материалов

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, закрепленные за дисциплиной
3. Содержание оценочных средств
  - 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: Химия материалов

Дисциплина: Химия неорганических пигментов

Семестр изучения: 9

Форма промежуточной аттестации: зачет

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

### Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Химия неорганических пигментов» 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, выработать стратегию действий	УК-1.1. Выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа проблемной ситуации	Знать: классификацию, технические показатели и стадии синтеза базовых пигментов; Уметь: описывать пигмент через понятия цвет, оттенок, яркость, используя для этого цветовые круги и конусы; Владеть: навыками идентификации пигментов по основным характеристикам.
ПК-1	Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией наук	ПК-1.1. Составляет общий план исследования и детальные планы его отдельных стадий	Знать: классификацию, состав и свойства основных классов пигментных материалов для планирования научно-исследовательской работы; Уметь: прогнозировать свойства пигментных материалов в зависимости от его состава для решения научно-исследовательских задач; Владеть: теоретическими основами методов анализа и синтеза пигментов для решения научно-исследовательских задач.



### 3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

#### 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
1	ПК-1 Знать: основные виды пигментов, их классификацию и отличия.	История открытия и классификация пигментов	Проект (реферат, доклад, презентация)	Зачет
2	ПК-1 Знать: основы теории цветности	Классическая и современная теории цветности	Проект (реферат, доклад, презентация)	Зачет
3	УК-1 Уметь: идентифицировать пигмент к определенному классу ПК-1 Знать: взаимосвязь между строением, свойствами и технологическими характеристиками пигментов Владеть: теоретическими навыками определения маслоемкости, укрывистости пигментов	Основные технологические характеристики пигментов	Проект (реферат, доклад, презентация)	Зачет



4	ПК-1 Знать: основные технологические стадии получения пигментированных материалов УК-1 Владеть: приемами поиска информации по современным способам синтеза пигментов	Способы получения неорганических пигментов	Проект (реферат, доклад, презентация)	Зачет
5	ПК-1 Владеть: способностью различать пигменты одного класса по оттенкам	Основные классы неорганических пигментов	Проект (реферат, доклад, презентация)	Зачет

Типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе по дисциплине. Полные комплекты оценочных средств и контрольно-измерительных материалов хранятся на кафедре и являются учебно-методическими материалами ограниченного (конфиденциального) пользования.

### Содержание оценочных средств

#### Типовые вопросы для зачета

№ п/п	Формулировка вопроса	Основные пункты устного ответа
1	Классификация пигментов (ПК-1)	Классификация пигментов по цвету, химическому составу, назначению.
2	Двуокись титана (ПК-1)	Диоксид титана как основной белый пигмент. Рутильная и анатазная формы. Способы синтеза: хлоридный способ и сульфатный. Достоинства и недостатки этих методов синтеза. Сферы применения диоксида титана.



3	Основные черные пигменты, их синтез и применение (ПК-1)	Черные железистоокисные пигменты, черни, марс. Способы синтеза. Особенности использования.
4	Хромовые пигменты. Основные классы (ПК-1)	Желтые, оранжевые, синие, зеленые, и смешанные зеленые хромовые пигменты. Способы синтеза. Ограничения применения.
5	Природа света (ПК-1)	Теория трехцветных цветовых ощущений Гельмгольца. Опонетная теория цветового зрения Геринга.
6	Система нереальных цветов XYZ (ПК-1)	Допущения теории нереальных цветов. Векторное сложение цветов. Математический вывод получения локуса.
7	Систематика цветов (ПК-1)	Цветовой тон. Яркость. Насыщенность. Основные определения и различия.
8	Цветовые круги и конусы (ПК-1)	Параметры, лежащие в основе составления цветовых кругов и конусов. Использование цветовых кругов в дизайне.
9	Колористика и колориметрические индексы (ПК-1)	Спецификация цвета. Приборная, визуальная. Способы определения и назначение колориметрических индексов.
10	Цветовые шкалы (ПК-1)	Современные стандарты цвета RAL, NCS, PANTONE.
11	Основные и дополнительные цвета (ПК-1)	Способы использования основных и дополнительных цветов. Смешение цветов. Аддитивное и субтрактивное смешение цветов. Правила использования.
12	Методы синтеза пигментов (ПК-1, УК-1)	Твелофазный синтез. Золь-гель синтез. Конденсирование их газовой фазы.
13	Меление пигментов (ПК-1)	Основные понятия. Особенности и склонность к мелению белых пигментов. Теории причин возникновения меления. Принципы борьбы.
14	Адсорбция на поверхности пигментов (ПК-1)	Неспецифическая обратимая физическая адсорбция. Химическая адсорбция. Мера адсорбционного взаимодействия. Избирательность адсорбции.
15	Интенсивность или красящая способность пигментов (ПК-1, УК-1)	Красящая и разбеливающая способность для хроматических и ахроматических пигментов. Способы изменения интенсивности по голубой шерстяной шкале. Зависимость значения интенсивности от источника освещения.
16	Управление процессом кристаллизации при синтезе пигментов (ПК-1)	Способы повышения и понижения дисперсности пигментов в процессе синтеза. Применение ПАВ для этих целей.



17	Укрывистость пигментов (ПК-1, УК-1)	Основные понятия. Способы определения укрывистости с помощью шахматной доски. Расчет, единицы измерения. Оптимальные значения укрывистости для различных пигментов.
18	Принципы выбора пигментов (ПК-1)	Выбор пигментов в зависимости от пленкообразующих веществ, состава лакокрасочной пленки, строения окрашиваемой поверхности и предполагаемых эксплуатационных свойств. Приборно-математический метод расчета рецептур заданного цвета.
19	Дисперсность пигментов (ПК-1)	Основные понятия. Зависимость укрывистости, маслосъемности и расхода краски от дисперсности. Способы повышения дисперсности. Понятия о первичных и вторичных агломератах.
20	Порошковая краска (ПК-1)	Особенности. Классификация. Применение. Способы синтеза. Особенности способов нанесения на окрашиваемую поверхность. Сравнение с жидкими красками.
21	Маслосъемность пигментов (ПК-1, УК-1)	Основные понятия. Маслосъемность I и II рода. Правила определения в условиях химической лаборатории. Способы расчета. Единицы измерения.
22	Эксплуатационные свойства пигментов (ПК-1, УК-1)	Атмосферная и коррозионная стойкость, светостойкость. Основные понятия, способы определения.
23	Виды пигментированных материалов (ПК-1)	Назначение и виды наполнителей. Карбонаты, силикаты, слюда, каолин, тальк, барит, гипс, бланфикс.
24	Светостойкость и фотохимическая активность пигментов. Методы определения (ПК-1)	Основные понятия. Фотохимическая активность. Способы ее определения: метод фотохимического обесвечивания красителей; метод фотохимического окисления пленкообразователя; метод определения меления.
25	Пигменты специального назначения (ПК-1)	Металлизированные пигменты. Назначение. Принцип действия. Типы пигментов для металлизированной краски: всплывающие и не всплывающие. Способы создания эффектов хромирования, искрения, блеска. Способы придания различных цветов металлизированной краске.
26	Современные виды пигментов для декоративных целей: люминофоры (ПК-1)	Назначение. Принцип действия. Понятия о флуоресценции и фосфоресценции. Неорганические люминофоры первого поколения на основе сульфида цинка. Активаторы. Составы



		люминофоров второго поколения.
27	Термоскопические пигменты (ПК-1)	Назначение. Принцип действия. Типы термочувствительных пигментов. Способы синтеза на основе термохромных пигментов. Современные способы синтеза с применением инкапсулирования пигментов.
28	Пигменты – яды и лакокрасочные изделия на их основе (ПК-1)	Пигменты- яды на основе оксидов меди и ртути. Назначение. Необрастающие краски и их основные типы: эродирующие и твердые. Принцип их действия.

#### 4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

##### Порядок проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по данной дисциплине представляет собой зачет, который проводится в устной форме по билетам.

##### 4.1.1. Критерии оценки за устный ответ на зачете

Выставление оценок на зачете осуществляется на основе принципов объективности, справедливости, всестороннего анализа уровня знаний студента. При оценке ответа учитываются: правильность ответа на вопросы билета; логика изложения материала вопроса; умение увязывать теоретические и практические аспекты вопроса; правильность, содержание и полнота ответа на дополнительные вопросы; культура устной речи.

**Оценка «зачтено»** – Ответы на поставленные вопросы в билете излагаются систематизировано и последовательно. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы могут носить аргументированный и доказательный характер, в изложении допущены небольшие неточности, неискажающие содержание ответа. Материал излагается уверенно, в основном правильно даны все определения и понятия. При ответе на дополнительные вопросы преподавателя полные ответы даны как самостоятельно, так и при помощи наводящих вопросов.

**Оценка «незачтено»** – Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине, не



раскрыто его основное содержание. Допущены грубые ошибки в определениях и понятиях, при использовании терминологии, которые не исправлены после наводящих вопросов. Демонстрирует незнание и непонимание существа вопросов. Не даны ответы на дополнительные или наводящие вопросы преподавателя.

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 пигментным материалам, навыки систематизации данных, необходимых для решения прикладных 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 химии пигментов, формулировать собственные выводы.
2. Низкий уровень соответствует оценке «не зачтено».