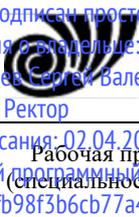


Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 07.04.2025 15:34:29 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8322323	 МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	Рабочая программа дисциплины "Химия неорганических пигментов" по направлению подготовки (специальности) 04.05.01 "Фундаментальная и прикладная химия" направленности (профилю) Химия материалов ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1
--	---	--	--------

## Рабочая программа дисциплины (модуля)\*

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

Год(ы) набора 2023

\*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Челябинск 2023 г.

**04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия**

**Химия материалов**

**Химия неорганических пигментов**

**2023 г.н.**

**очная форма обучения**

**Рабочая программа практики одобрена и рекомендована:**

Проректор по учебной работе      утверждено 26.06.2023      В.Е. Федоров

Ученым советом химического факультета

Протокол заседания № 13 от 23.06.2023

Председатель Ученого совета

химического факультета

согласовано

В. А. Бурмистров

**Заседанием кафедры химии твердого тела и нанопроцессов**

Протокол заседания № 14 от 14.06.2023

Заведующий кафедрой

согласовано

Е.А. Белая

Автор (составитель)

Е.А. Белая

**Структура рабочей программы соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО  
«ЧелГУ» от «13» апреля 2021 г. № 247-1**



## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
  - 6.1. Перечень видов оценочных средств
  - 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
  - 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
  - 6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
  - 7.1. Рекомендуемая литература
  - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
  - 7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья



### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является изучение основ химии неорганических пигментов.

Задачи:

- ознакомить с историей развития химии пигментов;
- изучить теории цветности и связи между химическим строением вещества и его свойствами как красителя;
- ознакомить с основными методами получения важнейших классов пигментов и химическими реакциями, с помощью которых ведется синтез пигментов;
- ознакомить с методами применения пигментов в различных отраслях промышленности.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов компетенции:

УК-1.1. Выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа проблемной ситуации

ПК 1.1. Составляет общий план исследования и детальные планы его отдельных стадий, выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.В.1.ДВ.02.02

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Кристаллохимия

Основы химии твердого тела

Физическая химия

#### 2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Научно-исследовательская работа

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий**

**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**

**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.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

**3.1 Знать:**



Рабочая программа дисциплины "Химия неорганических пигментов" по направлению подготовки (специальности) 04.05.01 "Фундаментальная и прикладная химия" направленности (профилю) Химия материалов ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 4

3.1.1	основные классификации пигментов;
3.1.2	основные положения теории цветности;
3.1.3	основные технологические показатели пигментов;
3.1.4	основные технологические стадии получения пигментированных материалов;
3.1.5	основные классы пигментов.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	пользоваться цветовыми кругами и цветовым конусом;
3.2.2	пользоваться соответствующими справочными материалами;
3.2.3	отличать между собой методы получения пигментов;
3.2.4	идентифицировать пигмент к определенному классу.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками идентификации красителей, определения основных характеристик красителей с целью практического использования;
3.3.2	методами определения колориметрических индексов;
3.3.3	процедурами расчета маслосъемности, укрывистости;
3.3.4	теорией синтеза пигментов и пигментированных материалов;
3.3.5	способностью различать пигменты одного класса по оттенкам.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<b>Общая трудоемкость</b>		<b>2 ЗЕТ</b>
Часов по учебному плану	: 72	Виды контроля в семестрах:  зачеты 9
в том числе	:	
аудиторные занятия	: 54	
самостоятельная работа	: 12,5	
:	:	
контактная работа:	59,5	
ИКР:	5,5	

#### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
<b>Раздел 1. История открытия и классификация пигментов</b>				
1.1	История открытия и классификация пигментов /Лек/	9	4	Л1.7Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.2	История открытия способов получения пигментов в различных частях света: Древний Китай, Египет, Греция, Рим. Эпоха возрождения. Зарождение способов получения современных пигментов. /Ср/	9	2	Л1.7Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.3	История открытия /ИКР/	9	1,1	Л1.7Л2.2
<b>Раздел 2. Классическая и современная теории цветности</b>				
2.1	Классическая и современная теории цветности /Лек/	9	4	Л1.3 Л1.6 Л1.7Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.2	Классическая и современная теории цветности /Пр/	9	12	Л1.3 Л1.4 Л1.7Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.3	Современные теории цветности: МКО и XYZ. Цветовые коллекции NCS (Natural Color System, естественная система цвета); PANTONE Formula Guide. /Ср/	9	2,5	Л1.3 Л1.6Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.4	Классическая и современная теория цветности /ИКР/	9	1,1	Л1.3 Л1.6Л2.2
<b>Раздел 3. Основные технологические характеристики пигментов</b>				



3.1	Основные технологические характеристики пигментов /Лек/	9	4	Л1.7Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.2	Основные технологические характеристики пигментов /Пр/	9	8	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.3	Порошковые краски. Классификация: по типу пленкообразователя и по назначению. Функции пигментов в порошковых красках. Технология получения. /Ср/	9	2	Л1.4 Л1.5Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.4	Основные технологические характеристики пигментов /ИКР/	9	1,1	Л1.4 Л1.5Л2.2
<b>Раздел 4. Способы получения неорганических пигментов</b>				
4.1	Способы получения неорганических пигментов /Лек/	9	2	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
4.2	Способы получения неорганических пигментов /Пр/	9	8	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
4.3	Люминофоры. Способы синтеза. Особенности. Совместимость с лакокрасочными пленками. Условия применения и требования к эксплуатации. /Ср/	9	3	Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
4.4	Способы получения неорганических пигментов /ИКР/	9	1,1	Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3
<b>Раздел 5. Основные классы неорганических пигментов</b>				
5.1	Основные классы неорганических пигментов /Лек/	9	4	Л1.5 Л1.7Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
5.2	Основные классы неорганических пигментов /Пр/	9	8	Л1.3 Л1.4 Л1.7Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
5.3	Зелень Гинье, Изумрудная зелень, Кобальтовые шпинели, Синий кобальт или синь Тенара, Зеленый кобальт, Церулеум, Медянка, Зелень Шееле, Швейнфуртская зелень, Бременская синяя, Горная зелень, Марганцовая голубая, Марганцовая фиолетовая /Ср/	9	3	Л1.3 Л1.4 Л1.7Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
5.4	Основные классы неорганических пигментов /ИКР/	9	1,1	Л1.3 Л1.4 Л1.7Л2.2

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Проверка качества усвоения знаний студентов по данной дисциплине включает в себя: текущий контроль и промежуточную аттестацию.  
Текущий контроль включает в себя подготовку и сдачу проекта по выбранной теме. Для этого студент обязан предоставить реферат по выбранной теме проекта, защитить его, выступив с докладом, сопровождающимся презентацией.  
Промежуточная аттестация представляет собой зачет, который проводится в устной форме по билетам.

### 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Темы проектов

1. Цинковые белила
2. Литопон
3. Свинцовые: НЕАПОЛИТАНСКАЯ ЖЕЛТАЯ
4. Металлические порошки: алюминиевая пудра
5. Металлические порошки: цинковая пыль
6. Сажа, Черни
7. Желтые свинцовые крона
8. Оранжевые свинцовые крона
9. Красные свинцовые крона
10. Кадмиевые пигменты: желтый кадмий
11. Кадмиевые пигменты: красный кадмий



12. Ртутная киноварь
13. Искусственные железокисные пигменты: желтые
14. Искусственные железокисные пигменты: красные
15. Искусственные железокисные пигменты: коричневые
16. Искусственные железокисные пигменты: черные
17. Природные железокисные пигменты: ОХРА
18. Природные железокисные пигменты: СИЕНА
19. Природные железокисные пигменты: МУМИЯ
20. Природные железокисные пигменты: СУРИК
21. Природные железокисные пигменты: Красные охры и сиены
22. Коричневые природные пигменты: УМБРА
23. Хромовые пигменты: ИЗУМРУДНАЯ ЗЕЛЕНЬ
24. Кобальтовые пигменты: СИНИЙ КОБАЛЬТ
25. Кобальтовые пигменты: ЗЕЛЕНЬ КОБАЛЬТ
26. Кобальтовые пигменты: ЦЕРУЛЕУМ (небесно-голубой)
27. Кобальтовые пигменты: ФИОЛЕТОВЫЙ КОБАЛЬТ
28. Медные пигменты: МЕДЯНКА, ЗЕЛЕНЬ ШЕЕЛЕ, ШВЕЙНФУРТСКАЯ ЗЕЛЕНЬ
29. Медные пигменты: СИНИЕ
30. Марганцевые пигменты: ГОЛУБАЯ, ФИОЛЕТОВАЯ, ЗЕЛЕНАЯ
31. Железная лазурь
32. Смешанные зеленые пигменты
33. Ультрамарин

### 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

#### Вопросы для зачета

1. Классификация пигментов. Классификация пигментов по цвету, химическому составу, назначению.
2. Двоокись титана. 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. Черные железокисные пигменты, черни, марс. Способы синтеза. Особенности использования.
4. Хромовые пигменты. Основные классы. Желтые, оранжевые, синие, зеленые, и смешанные зеленые хромовые пигменты. Способы синтеза. Ограничения применения.
5. Природа света. Теория трехцветных цветовых ощущений Гельмгольца. Оппонетная теория цветового зрения Геринга.
6. Система нереальных цветов XYZ. Допущения теории нереальных цветов. Векторное сложение цветов. Математический вывод получения локуса.
7. Систематика цветов. Цветовой тон. Яркость. Насыщенность. Основные определения и различия.
8. Цветовые круги и конусы. Параметры, лежащие в основе составления цветовых кругов и конусов. Использование цветовых кругов в дизайне.
9. Колористика и колориметрические индексы. Спецификация цвета. Приборная, визуальная. Способы определения и назначение колориметрических индексов.
10. Цветовые шкалы. Современные стандарты цвета RAL, NCS, PANTONE.
11. Основные и дополнительные цвета. Способы использования основных и дополнительных цветов. Смешение цветов. Аддитивное и субтрактивное смешение цветов. Правила использования.
12. Методы синтеза пигментов. Твелофазный синтез. Золь-гель синтез. Конденсирование их газовой фазы.
13. Меление пигментов. Основные понятия. Особенности и склонность к мелению белых пигментов. Теории причин возникновения меления. Принципы борьбы.
14. Адсорбция на поверхности пигментов. Неспецифическая обратимая физическая адсорбция. Химическая адсорбция. Мера адсорбционного взаимодействия. Избирательность адсорбции.
15. Интенсивность или красящая способность пигментов. 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. Способы повышения и понижения дисперсности пигментов в процессе синтеза. Применение ПАВ для этих целей.
17. Укрывистость пигментов. Основные понятия. Способы определения укрывистости с помощью шахматной доски. Расчет, единицы измерения. Оптимальные значения укрывистости для различных пигментов.
18. Принципы выбора пигментов. 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. Основные понятия. Зависимость укрывистости, маслосъемкости и расхода краски от дисперсности. Способы повышения дисперсности. Понятия о первичных и вторичных агломератах.

20. Порошковая краска. Особенности. Классификация. Применение. Способы синтеза. Особенности способов нанесения на окрашиваемую поверхность. Сравнение с жидкими красками.

21. Маслосъемкость пигментов. Основные понятия. Маслосъемкость I и II рода. Правила определения в условиях химической лаборатории. Способы расчета. Единицы измерения.

22. Эксплуатационные свойства пигментов. Атмосферная и коррозионная стойкость, светостойкость. Основные понятия, способы определения.

23. Виды пигментированных материалов. Назначение и виды наполнителей. Карбонаты, силикаты, слюда, каолин, тальк, барит, гипс, бланфикс.

24. Светостойкость и фотохимическая активность пигментов. Методы определения. Основные понятия.

Фотохимическая активность. Способы ее определения: метод фотохимического обесвечивания красителей; метод фотохимического окисления пленкообразователя; метод определения меления.

25. Пигменты специального назначения. Металлизованные 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. Назначение. Принцип действия. Понятия о флуоресценции и фосфоресценции. Неорганические люминофоры первого поколения на основе сульфида цинка. Активаторы. Составы люминофоров второго поколения.

27. Термоскопические пигменты. 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. Пигменты- яды на основе оксидов меди и ртути. Назначение. Необрастающие краски и их основные типы: эродированные и твердые. Принцип их действия.

#### 6.4. Критерии оценивания

##### Критерии оценки реферата

Изложенное понимание реферата как целостного авторского текста определяет критерии его оценки: новизна текста; обоснованность выбора источника; степень раскрытия сущности вопроса; соблюдения требований к оформлению.

Новизна текста: а) актуальность темы исследования; б) новизна и самостоятельность в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы в установлении новых связей (межпредметных, внутрипредметных, интеграционных); в) умение работать с исследованиями, критической литературой, систематизировать и структурировать материал; г) явленность авторской позиции, самостоятельность оценок и суждений; д) стилевое единство текста, единство жанровых черт.

Степень раскрытия сущности вопроса: а) соответствие плана теме реферата; б) соответствие содержания теме и плану реферата; в) полнота и глубина знаний по теме; г) обоснованность способов и методов работы с материалом; е) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу (проблеме).

Обоснованность выбора источников: а) оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.).

Соблюдение требований к оформлению: а) насколько верно оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы; б) оценка грамотности и культуры изложения (в т.ч. орфографической, пунктуационной, стилистической культуры), владение терминологией; в) соблюдение требований к объёму реферата.

Оценка 5 ставится, если выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка 4 – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка 3 – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата.

Оценка 2 – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Оценка 1 – реферат студентом не представлен.

##### 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 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 реферат, доклад и презентацию суммируются:

12-15 баллов – зачет;

12-7 баллов – проект нуждается в доработке;

Менее 7 баллов – не зачет;

#### Критерии оценки за устный ответ на зачете

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, не искажающие 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.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л1.1	Макаренков Д.А., Назаров В.И., Баринский Е.А.	Процессы и аппараты химических технологий. Основные процессы и оборудование производства пигментов, суспензий и паст в лакокрасочной продукции: учебное пособие ( <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=335017">https://znanium.com/catalog/document?id=335017</a> )	Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019	ЭБС



	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л1.2	Яковлев А. Д.	Химия и технология лакокрасочных покрытий: учебник ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=102724">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=102724</a> )	Санкт-Петербург : Химиздат, 2020	ЭБС
Л1.3	Омельяненко Е. В.	Основы цветоведения и колористики: учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=241142">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=241142</a> )	Ростов-на-Дону : Южный федеральный университет, 2010	ЭБС
Л1.4	Миронов М. М., Абдуллина В. Х., Михеев В. В.	Химия красителей и крашения: учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=258983">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=258983</a> )	Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2009	ЭБС
Л1.5	Кононова О. В.	Современные отделочные материалы: учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277044">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277044</a> )	Йошкар-Ола : Марийский государственный технический университет, 2010	ЭБС
Л1.6	Казарина Т. Ю.	Цветоведение и колористика: практикум ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=472625">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=472625</a> )	Кемерово : Кемеровский государственный институт культуры (КемГИК), 2017	ЭБС
Л1.7	Белая Е. А., Ковалев И. Н., Викторов В. В.	Неорганические пигментные материалы: учебное пособие	Челябинск: [Абрис], 2018	

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л2.1	Жиров Н. Ф., Вавилов С. И., Свешников Б. Я.	Люминофоры (светящиеся твердые составы) ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=103999">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=103999</a> )	Москва : Государственное издательство оборонной промышленности, 1940	ЭБС
Л2.2	Беленький Е. Ф., Рискин И. В.	Химия и технология пигментов: учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=210877">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=210877</a> )	Ленинград, Москва : Государственное научно-техническое издательство химической литературы, 1949	ЭБС
Л2.3	Красовицкий Б. М., Болотин Б. М.	Органические люминофоры	Л.: Химия, 1976	

#### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Лань. – URL://e.lanbook.com/.			
----	--	--	--	--



Э2	Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО Директмедиа Паблишинг. – URL: <a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a> .
Э3	Юрайт [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Юрайт. – URL: <a href="http://biblio-online.ru">http://biblio-online.ru</a> .
Э4	Znanium.com [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / Научно-издательский центр ИНФРА-М. – URL: <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a> .
Э5	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU» - раздел "Журналы открытого доступа" ( <a href="https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_free.asp">https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_free.asp</a> ) на 01.10.2018 г. содержит более 6000 научных журналов <a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a>

### 7.3 Перечень информационных технологий

#### 7.3.1 Программное обеспечение

MS Office365

LMS Moodle

Adobe Reader

#### 7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<https://elibrary.ru/defaultx.asp?>) eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – URL: <https://elibrary.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

2. Национальная электронная библиотека (НЭБ) (<https://rusneb.ru/>) Национальная электронная библиотека (НЭБ) : объединенный электронный каталог фондов российских библиотек : сайт. – URL: <http://нэб.рф>. – Режим доступа: из читальных залов библиотеки ЧелГУ. – Текст : электронный.

3. Президентская библиотека (<https://www.prlib.ru/>) Президентская библиотека : электронная национальная библиотека : сайт / ФГБУ Президентская библиотека имени Б. Н. Ельцина. – СанктПетербург, 2009 – . – URL: <https://www.prlib.ru/>. – Текст : электронный.

4. Web of Science (<https://apps.webofknowledge.com>) Web of Science : мультидисциплинарная реферативная база данных / компания Thomson Reuters. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.

5. Scopus (<https://www.scopus.com>) Scopus : реферативная база данных / Elsevier BV. – URL: <http://www.scopus.com/>. – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.

6. Электронный каталог научной библиотеки ЧелГУ [Электронный ресурс] : база данных / Челяб. гос. ун-т. – Челябинск, 1992.

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.

Основное оборудование:

Количество посадочных мест – 50, учебная мебель, мультимедийный Проектор EPSONEB-X41, экран с электроприводом Lumen, активная акустическая система, Microlabsolo-6с, ПК INTEL E 2140 ФОРМОЗА МОНИТОР TFT 17" Acer 1716 Fs (700;1.5ms, 1280x1024), Компьютер для работ с деловыми и аналитическими программами Монитор TFT17"LGL1718S.

Учебно-наглядные пособия:

Мультимедийная презентация, таблица Менделеева.

Программное обеспечение:

MSWindowsXPProfessionalSP2 для ВУЗов. Лицензии бессрочные, Гос. Контракт № 300 от 08.10.2008 г., MSOffice 2007. Лицензии бессрочные. Лицензия № 44664774 от 09.04.2008г., ПО «Антивирус Касперского» Лицензионный договор № 1013/К-2773 от 11.12.2017г.

2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа.

Основное оборудование:

Количество посадочных мест – 50, учебная мебель, мультимедийный Проектор EPSONEB-X41, экран с электроприводом Lumen, активная акустическая система, Microlabsolo-6с, ПК INTEL E 2140 ФОРМОЗА МОНИТОР TFT 17" Acer 1716 Fs (700;1.5ms, 1280x1024), Компьютер для работ с деловыми и аналитическими программами Монитор TFT17"LGL1718S.

Учебно-наглядные пособия:



Мультимедийная презентация, таблица Менделеева.

Программное обеспечение:

MSWindowsXPProfessionalSP2 для ВУЗов. Лицензии бессрочные, Гос. Контракт № 300 от 08.10.2008 г., MSOffice 2007. Лицензии бессрочные. Лицензия № 44664774 от 09.04.2008г., ПО «Антивирус Касперского» Лицензионный договор № 1013/К-2773 от 11.12.2017г.

3. Помещение для самостоятельной работы:

3.1 Читальный зал № 1

Основное оборудование:

Количество посадочных мест – 50, 5 персональных компьютеров с подключением в сеть «Интернет», неограниченный доступ к ЭБС и БД, учебная мебель, кондиционер.

Программное обеспечение:

MicrosoftWindows 10 Pro. (Лицензии бессрочные. Договор № АЭ-223/28/18), MicrosoftOffice 2016 Pro(Лицензии бессрочные. Договор № АЭ-223/28/18), Консультант Плюс (Соглашение о сотрудничестве № 31 от 20.05.2003 с региональным информационным центром общероссийской сети распространения правовой информации), ПО «Антивирус Касперского» (Лицензионный договор № 1013/К-2773 от 11.12.2017 г.).

3.2 Информационно-библиографический отдел

Основное оборудование:

Количество посадочных мест – 24, учебная мебель, 7 персональных компьютеров с подключением в сеть «Интернет», неограниченный доступ к ЭБС и БД.

Программное обеспечение:

Microsoft Windows Professional 7 Russian Academic OPEN No Level (СВТ(ОАОЦЕНТР) 18.02.10. Номер лицензии 46536280), Microsoft Windows Professional 7 Russian Academic OPEN No Level (Договор № АЭ-61/10), Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level (Договор № АЭ-23/12, номер лицензии 60411804), Консультант Плюс (Соглашение о сотрудничестве № 31 от 20.05.2003 с региональным информационным центром общероссийской сети распространения правовой информации) НЭБ (Договор № 101/НЭБ/2810 от 20.02.2018), ПО «Антивирус Касперского» (Лицензионный договор № 1013/К-2773 от 11.12.2017 г.)

3.3 аудитория для самостоятельной работы

Основное оборудование: специализированная эргономичная мебель для работы за компьютером. Автоматизированные рабочие места на 11 обучающихся, 1 преподавателя. 12 ПК с лицензионным программным обеспечением. Магнитно-маркерная доска. Интерактивная доска SMARTBoard 660 диагональ 64"/162/6см. Проектор INFOCUS IN 36. Акустическая система 2.0 Sven SPS-678.

Программное обеспечение: MS Windows XP Professional SP2 для ВУЗов. Лицензии бессрочные.

Партия № РС545926 от 20.12.2007г.

MS Office 2007. Лицензии бессрочные. Лицензия № 44664774 от 09.04.2008г.

MS Windows 7 Professional. Лицензии бессрочные.

Лицензия № 48382516 от 10.11.2010г.

MS Office 2010. Лицензии бессрочные. Лицензия № 48382516 от 10.11.2010г.

MS Windows 10. Лицензии бессрочные.

Гос. Контракт № АЭ-44/57/18 от 30.10.2018г.

MS Office 2016. Лицензии бессрочные. Гос. Контракт № АЭ-44/57/18 от 30.10.2018г.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

К современному выпускнику общество предъявляет широкий перечень требований, среди которых особое значение имеет наличие у выпускников навыков и умений самостоятельно получать знания из различных источников информации, систематизировать и анализировать полученную информацию. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через подготовку к лабораторным, семинарским, практическим занятиям. При этом самостоятельная работа студента играет важную роль в ходе всего учебного процесса. При изучении дисциплины основную долю отводимого на самостоятельную работу времени занимает работа с конспектом лекций, учебниками, учебными пособиями и методическими указаниями. А потому студентам необходимо оптимально использовать времени, отведенное на самостоятельную работу. Целесообразно посвящать до получаса в день изучению конспекта лекции в тот же день после лекции и за день



перед лекцией. Теоретический материал изучать в течение недели до 2 часов, а готовиться к практическому занятию по дисциплине до 1.5 часов.

Для лучшего и полного усвоения материала учебной дисциплины рекомендуется использовать методические указания и материалы по учебной дисциплине, тексты лекций, а также электронные ресурсы, имеющиеся в системе ЭБС, доступ к которым обеспечен в читальных залах университета. Теоретический материал курса становится более понятным, если дополнительно студентом изучаются книги, учебники по данной учебной дисциплине. Полезно использовать несколько учебников, рекомендованных преподавателем.

При изучении химических дисциплин настоятельно рекомендуется «не заучивать» материал, а добиться максимального понимания изучаемой темы дисциплины. При изучении теоретического материала необходимо многократно писать на черновике формулы, реакции и графики до полного их запоминания.

В случае применения при обучении дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме реального времени (онлайн-лекции (вебинары), чаты, видео-конференции и др.) или отложенного времени (система дистанционного обучения Moodle, MS Office365, форумы, электронная почта и др.).

Большую часть времени обучающиеся самостоятельно работают с учебно-методическими материалами. Студенты имеют возможность консультироваться с преподавателем по всем вопросам, возникающим в ходе самостоятельной работы посредством электронной почты, социальных сетей и т.п.

Доступ обучающегося к учебным ресурсам в режиме отложенного времени, самостоятельной работы осуществляется через сеть Интернет в удобном для него месте, времени и темпе.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Реализация дисциплины с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) осуществляется на основании «Положения о реализации основных и дополнительных образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет», «Положения о порядке зачета обучающимися по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ЧелГУ» результатов освоения в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных образовательных программ» посредством электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО «ЧелГУ». В исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) при реализации образовательной деятельности с применением ЭО, ДОТ могут применять компоненты, не входящие в перечень электронной информационно-образовательной среды.

## 10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и голо информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося.

1. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения: портативный компьютер с вводом/выводом шрифтом Брайля с синтезатором речи «EiBraille-W14J G2»; ноутбуки с программной экранного доступа NVDA; электронные увеличители для удаленного просмотра; видеоувеличители портативные; тифлоплеер; цифровые диктофоны.

2. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями слуха: система свободного звукового поля со встроенной совместимостью с FM-устройствами; радиоклассы «Сонет-PCM» с передатчиком, заушным индуктором и индукционной петлей; система информационная для слабослышащих переносная «Исток» А2 со встроенным плеером – звуковым информатором; документ-камера; программируемые слуховые аппараты индивидуального пользования.

3. Ассистивные информационные технологии: программное обеспечение экранного доступа с синтезом речи NVDA; программы экранного увеличения; программы речевого синтеза для компьютеров и ноутбуков; программы речевого синтеза для мобильных устройств; экранная клавиатура; экранная лупа.

При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации NVDA, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом



нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах, с помощью специальных технических и программных средств (рабочее место для незрячего пользователя с программным обеспечением экранного доступа с синтезом речи NVDA, рабочее место с компьютерным роллером и клавиатурой CleVu с большими кнопками и с разделяющей клавиши накладкой).

Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме шрифтом Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий (Moodle, Adobe Connect Pro и пр.).

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья используется индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации направлены на индивидуализацию обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

- а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, в письменной форме шрифтом Брайля, устно с использованием услуг сурдопереводчика);
- б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в печатной форме шрифтом Брайля, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);
- в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены ЧелГУ или могут использоваться собственные технические средства. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.