

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор	МИНОВЕРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Дата подписания: 05.05.2025 11:36:11 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8322323	Рабочая программа дисциплины "Неорганическая и органическая химия" по направлению подготовки (специальности) "Наноинженерия" направленности (профилю) Нанотехнологии в материаловедении ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1

## **Рабочая программа дисциплины (модуля)\***

Неорганическая и органическая химия

Направление подготовки (специальность)

28.03.02 Наноинженерия

Направленность (профиль)

Нанотехнологии в материаловедении

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2022

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

Челябинск 2022 г.

## 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

Рабочая программа дисциплины "Неорганическая и органическая химия" по направлению подготовки (специальности) "Нанотехнологии" направленности (профилю) Нанотехнологии в материаловедении ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 4
---	--------

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Неорганическая и органическая химия» является формирование у обучающихся современных представлений о веществах, их составе и строении, их свойствах, химических реакциях с ними и закономерностях, которым они подчиняются.

Задачей преподавания дисциплины является создание у студентов правильного представления о значимости приобретения химических знаний для использования их в своей профессиональной деятельности.

Индикаторы достижения компетенций:

ОПК-1.1. использует математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов

ОПК-3.1. Составляет отчеты по учебно-исследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных результатов, сопоставления их с известными аналогами

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.О.05.01
---------------------	------------

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Курс «Неорганическая и органическая химия» входит в базовую часть математического и естественнонаучного цикла. Изучение ее основывается на знаниях, навыках и умениях, приобретенных в результате освоения химии в средней школе. Успешному освоению дисциплины сопутствует параллельное изучение физики и математики как базовых естественнонаучных дисциплин.

Физика

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

Преддипломная практика

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Научно-исследовательская работа

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

**ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования**

**Знать:**

Для достижения ОПК-1.1: основные законы химии

**Уметь:**

Для достижения ОПК-1.1: делать выводы на основании наблюдений и применяя основные законы химии, использовать информационные базы данных и специальные справочники.

**Владеть:**

Для достижения ОПК-1.1: навыками описания свойств веществ на основе закономерностей, вытекающих из периодического закона

**ОПК-3: Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные**

**Знать:** Для достижения ОПК-3.1: Основы проведения измерений и наблюдений в ходе эксперимента

**Уметь:** Для достижения ОПК-3.1: Представлять полученные данные в ходе эксперимента

**Владеть:** Для достижения ОПК-3.1: навыками обработки результатов измерений

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1 Знать:</b>	
3.1.1	теоретические основы неорганической химии;
3.1.2	основы квантовой теории, законы распределения электронов в атоме;
3.1.3	строение атома;
3.1.4	связь основных характеристик атома с его положением в периодической системе;
3.1.5	периодический закон;
3.1.6	основные теоретические представления о химической связи;
3.1.7	виды и характеристики химической связи и межмолекулярных взаимодействий;

Рабочая программа дисциплины "Неорганическая и органическая химия" по направлению подготовки (специальности) "Наноинженерия" направленности (профилю) Нанотехнологии в материаловедении ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		стр. 5
3.1.8	основы теории строения комплексных соединений;	
3.1.9	строение и номенклатуру комплексных соединений;	
3.1.10	фундаментальные законы химии и основные свойства наиболее важных неорганических соединений;	
3.1.11	основные свойства и методы промышленного получения неорганических веществ.	
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>	
3.2.1	описывать строение атома на основе его атомного номера;	
3.2.2	использовать информационные базы данных и специальные справочники при описании свойств атома;	
3.2.3	правильно пользоваться периодической таблицей;	
3.2.4	использовать информационные базы данных и специальные справочники;	
3.2.5	использовать основные законы химии, составлять уравнения;	
3.2.6	составлять формулы комплексных соединений;	
3.2.7	делать выводы на основании наблюдений и используя основные законы химии, использовать информационные базы данных и специальные справочники;	
3.2.8	сопоставлять вновь полученную информацию с ранее полученными знаниями;	
3.2.9	выделять основные стадии химико-технологического процесса.	
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>	
3.3.1	владения основами компьютерной грамотности, для составления презентаций;	
3.3.2	владения основами безопасного проведения химического эксперимента;	
3.3.3	описания характеристик атома на основе квантовых законов;	
3.3.4	владения методом построения электронных формул;	
3.3.5	поиска информации о свойствах веществ в справочниках;	
3.3.6	описания свойств веществ на основе теории химической связи;	
3.3.7	владения основами теории кристаллического поля;	
3.3.8	описания свойств веществ на основе теории кристаллического поля;	
3.3.9	критического анализа получаемых данных;	
3.3.10	анализа литературных данных и основами компьютерной грамотности.	

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	<b>3 ЗЕТ</b>
Часов по учебному плану : 108 в том числе : аудиторные занятия : 36 самостоятельная работа : 36 часов на контроль : 36	Виды контроля в семестрах:  экзамены 3

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

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	<b>Раздел 1. Основные понятия, концепции и законы химии</b>			
1.1	Основные понятия, концепции и законы химии /Лек/	3	2	Л1.7 Л1.8
1.2	Основные понятия, концепции и законы химии /Пр/	3	2	Л1.5 Л1.6 Э1 Э2
1.3	Основные понятия, концепции и законы химии /Ср/	3	4	Л1.5 Л1.6 Э1 Э2
	<b>Раздел 2. Строение атома, периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь</b>			
2.1	Строение атома, периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь /Лек/	3	3	Л1.7 Л1.8
2.2	Строение атома, периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь /Пр/	3	3	Л1.6 Э1 Э2
2.3	Строение атома, периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь /Ср/	3	6	Л1.6 Э1 Э2
	<b>Раздел 3. Энергетика химических процессов</b>			
3.1	Энергетика химических процессов /Лек/	3	2	Л1.7 Л1.8

Рабочая программа дисциплины "Неорганическая и органическая химия" по направлению подготовки (специальности) "Наноинженерия" направленности (профилю) Нанотехнологии в материаловедении ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр. 6
3.2	Энергетика химических процессов /Пр/	3	2	Л1.5 Л1.6Л2.1 Э1 Э2
3.3	Энергетика химических процессов /Ср/	3	4	Л1.5 Л1.6Л2.1 Э1 Э2
<b>Раздел 4. Химическая кинетика и химическое равновесие</b>				
4.1	Химическая кинетика и химическое равновесие /Лек/	3	2	Л1.7 Л1.8
4.2	Химическая кинетика и химическое равновесие /Пр/	3	2	Л1.6Л2.1 Э1 Э2
4.3	Химическая кинетика и химическое равновесие /Ср/	3	4	Л1.6Л2.1 Э1 Э2
<b>Раздел 5. Растворы</b>				
5.1	Растворы /Лек/	3	2	Л1.7 Л1.8
5.2	Растворы /Пр/	3	2	Л1.5 Л1.6Л2.2 Э1 Э2
5.3	Растворы /Ср/	3	4	Л1.5 Л1.6Л2.2 Э1 Э2
<b>Раздел 6. Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы</b>				
6.1	Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы /Лек/	3	2	Л1.6 Л1.7 Л1.8
6.2	Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы /Пр/	3	2	Л1.6Л2.2 Э1 Э2
6.3	Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы /Ср/	3	4	Л1.6Л2.2 Э1 Э2
<b>Раздел 7. Важнейшие классы органических веществ. Высокомолекулярные соединения.</b>				
7.1	Важнейшие классы органических веществ. Высокомолекулярные соединения. /Лек/	3	3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2
7.2	Важнейшие классы органических веществ. Высокомолекулярные соединения. /Пр/	3	3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э1 Э2
7.3	Важнейшие классы органических веществ. Высокомолекулярные соединения. /Ср/	3	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э1 Э2
<b>Раздел 8. Дисперсные системы</b>				
8.1	Дисперсные системы /Лек/	3	2	Л1.6 Л1.7 Л1.8
8.2	Дисперсные системы /Пр/	3	2	Л1.6Л2.2 Э1 Э2
8.3	Дисперсные системы /Ср/	3	4	Л1.6Л2.2 Э1 Э2
<b>Раздел 9. Экзамен</b>				
9.1	Экзамен /Экзамен/	3	36	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Э1 Э2

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Контрольная работа  
Экзамен

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

Примерные вопросы для контрольных работ.

Контрольная работа № 1

1) Квантовая химия является разделом:

а) физической химии б) физической химии в) аналитической химии.

2) Укажите химические реакции:

а)  $C_5H_{12}(г.) + 8O_2(г.) \rightarrow 5CO_2(г.) + 6H_2O(ж.)$  б)  $CO_2(г.) + 6H_2O(ж.) \rightarrow H_2SO_4(г.) \rightarrow 2H^+(aq) + SO_4^{2-}(aq)$

3) Энергия, которую надо затратить на отрыв наименее удерживаемого электрона от нейтрального атома,

находящегося в невозбужденном состоянии, называется:

- а) энергия ионизации б) энергия сродства к электрону в) энергия атома
- 4) Среди приведенных ниже электронных конфигураций указать невозможные:  
а)  $1p^3$  б)  $3p^6$  в)  $3s^2$  г)  $2d^5$  д)  $5d^2$  е)  $3f^{12}$  ж)  $3p^7$
- 5) Указать тип гибридизации АО углерода в молекуле диоксида углерода:  
а)  $sp$  б)  $sp^2$  в)  $sp^3$  г) нет гибридизации
- 5.1) Потому что:  
а) все валентные электроны атома углерода принимают участие в образовании связей б) атом углерода имеет два неспаренных электрона на  $2p$ -орбиталях в) молекула  $CO_2$  имеет линейное строение.
- 6) Какое из соединений  $MgCO_3$  или  $ZnCO_3$  термически более устойчиво:  
а)  $MgCO_3$  б)  $ZnCO_3$
- 6.1) Потому что:  
а) гидроксид  $Mg$  проявляет только основные свойства, а гидроксид  $Zn$  амфотерен  
б) катион с благородногазовой электронной конфигурацией оказывает меньшее поляризующее действие на анион, чем катион того же размера и заряда с  $18$ -электронной структурой внешнего слоя.
- 7) Укажите все квантовые числа для атома азота
- 8) Описать электронное строение молекул  $CO$  и  $CN$  методом МО. Какая из молекул характеризуется большей кратностью связи (Ф.Ч.С.)?
- 9) Почему не может существовать молекула  $Ne_2$ ? Объяснить методом МО.
- 10) Какие межмолекулярные взаимодействия вы знаете? Кратко их охарактеризуйте.
- 11) Сформулируйте 1-ое и 2-ое начала термодинамики.
- 12) Тепловой эффект химической реакции. Закон Гесса.
- 13) Возможно ли при температуре  $298K$  восстановление диоксида титана до свободного металла по схеме:  $TiO_2(к) + 2C(графит) = Ti(к) + 2CO(г)$   
Если  $\Delta G_{0обр}(TiO_2) = -888.6$  кДж/моль;  $\Delta G_{0обр}(CO) = -137.1$  кДж/моль.
- 15) Указать правильное математическое выражение для энтальпии:  
а)  $H = U + pV$  б)  $H = U - T$  в)  $H = F - TS$  г)  $H = G - TS$
- 16) Математическое выражение первого закона термодинамики для изолированной системы:  
а)  $U = const$  б)  $dU = dQ - pdV$  в)  $dU = dQ + pdV$  г)  $dU = dQ$
- 17) Скорость химической реакции не зависит от:  
а) температуры б) концентрации исходных веществ в) наличия катализатора г) плотности раствора
- 18). Дана реакция  $4HCl + O_2 = 2Cl_2 + 2H_2O$ . Константа равновесия этой реакции  
а)  $k = \frac{[HCl]^2[O_2]}{[Cl_2]^4 \cdot [H_2O]^2}$  б)  $k = \frac{[HCl]^4 \cdot [O_2]}{[HCl]^2 \cdot [H_2O]^2}$   
в)  $k = \frac{[HCl]^2 \cdot [H_2O]^2}{[HCl]^2 \cdot [O_2]^2}$
- 19) Каким уравнением связаны константа скорости химической реакции и ее энергия активации?  
а) Менделеева-Клапейрона б) Аррениуса в) Вант-Гоффа  
г) Выражением закона действующих масс
- 20). Куда сместиться равновесие реакции при повышении давления в системе  $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$ : а) не измениться б) влево в) вправо
- 21) Дана реакция взаимодействия тиосульфата натрия с серной кислотой:  
 $Na_2S_2O_3 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + SO_2 + S + H_2O$ .  
Кинетическое уравнение этой реакции  
а)  $V = k \cdot [Na_2S_2O_3] \cdot [H_2SO_4]$  б)  $V = [Na_2S_2O_3] \cdot [H_2SO_4]$   
в)  $V = \frac{[Na_2S_2O_3] \cdot [H_2SO_4]}{[Na_2S_2O_4] \cdot [SO_2] \cdot [H_2O]}$   
г)  $V = \frac{[Na_2S_2O_3] \cdot [SO_2] \cdot [S] \cdot [H_2O]}{[Na_2S_2O_3] \cdot [H_2SO_4]}$
- 22) Если кинетическое уравнение химической реакции  $A + B \rightarrow$  продукты имеет вид  $V = k \cdot [A] \cdot [B]^0$ , то как зависит скорость химической реакции от концентрации веществ А и В?  
а) Пропорциональна концентрациям веществ А и В  
б) Пропорциональна концентрации вещества А  
в) Пропорциональна концентрации вещества В
- 23) Назовите комплексное соединение  $K_2[Co(NH_3)_2(NO_2)_4]$
- 24) Напишите формулу комплексного соединения: нитрат диакватетраамминникеля (II)
- Контрольная работа № 2
- 1) Водородным показателем среды называется:  
а) Отрицательный натуральный логарифм концентрации водородных ионов  
б) Десятичный логарифм концентрации водородных ионов.  
в) Отрицательный десятичный логарифм концентрации водородных ионов  
г) Натуральный логарифм концентрации гидроксид-ионов.  
д) Произведение концентраций ионов водорода и гидроксид-ионов.
- 2) Среди приведенных реакций выберите ОВР:  
а)  $SiO_2 + NaOH = Na_2SiO_3 + H_2O$   
б)  $MnCl_2 + 4KClO = K_2MnO_4 + 2Cl_2 + 2KCl$   
в)  $SiO_2 + HF = SiF_4 + H_2O$
4.  $Si + NaOH = Na_4SiO_4 + H_2$

- 3) Реакции, в которых происходят окисление и восстановление атомов или ионов одного и того же элемента называются:
- Диспропорционирования
  - Внутримолекулярными
  - Межмолекулярными
- 4) Сколько граммов поваренной соли NaCl надо взять для приготовления 300 мл водного раствора с концентрацией 0,25 М?
- 1,2 г
  - 4,4 г
  - 75 г
- 5) Как будет выглядеть уравнение электролиза водного раствора хлорида калия?
- $2\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_2 + \text{O}_2$
  - $\text{KCl} = \text{K} + \text{Cl}_2$
  - $2\text{KCl} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{KOH} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2$
- 6) К производным бензола относится
- Молочная кислота
  - Глицерин
  - Фенол
  - Гидразин
- 7) Гидролиз практически отсутствует в растворе:
- NaCO
  - FeCl<sub>3</sub>
  - NaCl
  - BaSO<sub>4</sub>
- 8) Масса веществ, выделившихся на электродах при электролизе, \_\_\_\_\_, прошедшего через раствор или расплав электролита.
- Прямо пропорциональна количеству электричества.
  - Обратно пропорциональна количеству электричества.
  - Не зависит от количества электричества.
- 9) Выберите правильное условие возникновения и протекания электрического тока в гальваническом:
- $\Delta E > 0$
  - $\Delta E < 0$
  - $E_{\text{к}} > E_{\text{а}}$
  - $E_{\text{к}} < E_{\text{а}}$
- 10) С помощью метода ионно-электронного баланса (метода полуреакции) определите коэффициенты в реакции, запишите полуреакции, допишите недостающие вещества:  
 $\text{KMnO}_4 + \text{KOH} \rightarrow \text{KMnO}_4 + \text{O}_4 + \underline{\hspace{2cm}}$
- 11) Запишите продукт реакции используя правило Марковникова:  
 $\text{CH}_3\text{-CH}=\text{CH}_2 + \text{HBr}$
- 12) Органические дифункциональные соединения, в состав которых входят карбоксильная и амино -группы называются:
- Аминокислоты
  - Сложные эфиры
  - Амины
  - Кетоны
- 13) К какому из перечисленных классов веществ относится данное вещество:  
 $\text{CH}_2 = \text{CH}-\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$ ?
- Ацетиленовые углеводороды
  - Диеновые углеводороды
  - Предельные углеводороды
  - Альдегиды
- 13) к какому из классов веществ относится данная общая формула,  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ :
- Ацетиленовые углеводороды
  - Диеновые углеводороды
  - Предельные углеводороды
  - Альдегиды
- 14) Напишите физический смысл понятия «удельная поверхность»
- 15) Коллоидная химия изучает дисперсные системы, размер частиц которых:
- 10<sup>-4</sup>-10<sup>-7</sup>,м
  - 10<sup>-7</sup>-10<sup>-9</sup>,м
  - менее 10<sup>-9</sup>,м
- 16)  $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} \rightarrow \text{AgCl} + \text{NaNO}_3$   
 В ходе данной реакции получен золь хлорида серебра. К какому из перечисленных методов получения коллоидных систем относится данный метод:
- Физической конденсации
  - Диспергирования
  - Химической конденсации
  - Пептизации
  - Среди перечисленных вариантов нет правильного ответа.

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

Вопросы для подготовки к экзамену:

- Основные понятия, концепции и законы химии. Строение атома, периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь.
- Количество вещества. Закон объёмных отношений Гей-Люссака; закон Бойля-Мариотта; уравнение Бойля- Мариотта и Гей-Люссака; уравнение Менделеева-Клапейрона; закон Авогадро. Парциальное давление газа.
- Определение и структура атома. Дефект масс. Корпускулярно-волновой дуализм частиц. Волновая функция, атомная орбиталь. Квантовые числа. Принципы заполнения атомных орбиталей электронами. Правила Клечковского. Периодический закон Д.И.Менделеева. ПСХЭ, предсказание свойств элементов и соединений.
- Методы синтеза неорганических соединений. Химическая связь. Ковалентная связь и её свойства. Ионная связь. Строение и свойства комплексных соединений. Понятие системы; параметры и функции её состояния.
- Первый закон термодинамики. Энтальпия системы и её изменение. Тепловой эффект химических реакций. Термодинамические и термохимические уравнения. Законы термохимии: закон Лавуазье, Ла-Пласа; закон Гесса и следствия из него.
- Энтальпия фазовых и полиморфных превращений. Понятие об энтропии. Второй закон термодинамики. Энергия Гиббса – критерий самопроизвольного протекания химических реакций. Энергия Гиббса образования вещества.

Рабочая программа дисциплины "Неорганическая и органическая химия" по направлению подготовки (специальности) "Нанотехнологии" направленности (профилю) Нанотехнологии в материаловедении ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 9
---	--------

7) Химическая кинетика. Гомогенные и гетерогенные системы. Скорость гомогенных реакций.  
8) Константа скорости реакции. Влияние природы реагирующих веществ, концентрации и температуры на скорость реакций. Правило Вант-Гоффа. Особенности кинетики гетерогенных реакций.  
9) Теория активации. Понятие о катализаторах, каталитических ядах. Катализ. Виды катализа и их механизм. Ингибиторы. Промоторы. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Закон действия масс. Константа химического равновесия и её связь со стандартной энергией Гиббса. 10) Принцип Ле-Шателье. Химическое равновесие в гетерогенных системах. Понятие раствора.  
11) Общие свойства реальных растворов. Виды растворов. Способы выражения концентрации растворённого вещества в растворе.  
12) Сольватация. Тепловой эффект растворения. Растворение газов, кристаллических веществ, жидкостей в воде. Ненасыщенные, насыщенные, пересыщенные растворы. Произведение растворимости.  
13) Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация кислот, оснований, средних, кислых и основных солей с точки зрения теории электролитической диссоциации. Слабые электролиты, константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Сильные электролиты. Степень диссоциации. Активность ионов и ионная сила.  
14) Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы. Окислительно-восстановительные реакции. Типы окислительно-восстановительных реакций. Методы подбора коэффициентов. Окислители и восстановители. Эквиваленты окислителей и восстановителей. Влияние среды на характер окислительно-восстановительных реакций. Значение окислительно-восстановительных реакций в оценке безопасности жизнедеятельности.  
15) Сущность возникновения электродного потенциала. Электродвижущая сила. Уравнение Нернста. Электрохимические системы: гальванический элемент и электролиз. Закон Фарадея.  
16) Свойства важнейших классов органических соединений. Определение основных физических характеристик органических веществ.  
17) Методы синтеза простейших органических соединений. Особенности строения и свойства распространенных классов высокомолекулярных соединений.  
18) Основные понятия коллоидной химии, объекты и цели изучения. Коллоидные частицы и коллоидные системы; коллоидное (дисперсное) состояние вещества. 19) Дисперсность и удельная поверхность, кривизна поверхности частиц дисперсной фазы. Роль поверхностных явлений в процессах, протекающих в дисперсных системах. Различные типы классификации дисперсных систем. Лиофильные и лиофобные дисперсные системы.  
20) Конденсационные и диспергационные методы получения дисперсных систем. Методы регулирования размеров частиц в дисперсных системах. Основные методы очистки золей (диализ и ультрафильтрация).

#### 6.4. Критерии оценивания

Студент ко времени сдачи экзамена обязан:  
- посетить все лекции и практические занятия или отчитаться по пропущенным занятиям;  
Экзаменационный билет по неорганической и органической химии включает два теоретических вопроса.  
Оценка «отлично». Ответ полный и правильный, материал изложен в определенной логической последовательности, химически грамотным языком. Студент полностью ответил на два вопроса, поставленных в билете в соответствии с программой. Написал правильно все необходимые уравнения реакции, указал условия их проведения. Студент владеет химической терминологией и номенклатурой, умеет применять важнейшие законы и понятия химии для объяснения конкретных химических явлений, умеет сравнивать, сопоставлять и обобщать факты.  
Оценка «хорошо». Ответ полный и правильный, но допущены незначительные ошибки в написании уравнения реакции, исправленные по требованию преподавателя.  
Оценка «удовлетворительно». Студент ответил на все теоретические вопросы, но при этом допущена существенная ошибка или ответ не полный.  
Оценка «неудовлетворительно». Студент не ответил на оба теоретических вопроса, не владеет химической терминологией и номенклатурой, допускает грубые ошибки в истолковании и употреблении химических понятий.

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

#### 7.1. Рекомендуемая литература

##### 7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л1.1	Зыкова М. В., Жолобова Г. А., Прищепова О. Ф.	Органическая химия. Классификация и номенклатура органических соединений: учебное пособие ( <a href="https://e.lanbook.com/book/105885">https://e.lanbook.com/book/105885</a> )	Томск : СибГМУ, 2014	ЭБС
Л1.2	Ким А. М.	Органическая химия: учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=57255">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=57255</a> )	Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2004	ЭБС
Л1.3	Горленко В. А., Кузнецова Л. В., Яныкина Е. А.	Органическая химия: учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=211718">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=211718</a> )	Москва : Прометей, 2012	ЭБС

Рабочая программа дисциплины "Неорганическая и органическая химия" по направлению подготовки (специальности) "Наноинженерия" направленности (профилю) Нанотехнологии в материаловедении ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр. 10
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л1.4	Иванов В. Г., Горленко В. А., Гева О. Н.	Органическая химия: учебное пособие для вузов	Москва : Академия, 2009	
Л1.5	Глинка Н. Л., Попков В. А., Бабков А. В.	Общая химия: учебник для вузов	Москва : Юрайт, 2010	
Л1.6	Пролубникова Т. И., Тарамина Е. В., Апаликова И. Ю., Сухарев Ю. И.	Общая и неорганическая химия: тексты лекций : [для студентов, обучающихся по нехимическим специальностям]	Челябинск: Издательство Челябинского государственного о университета, 2013	
Л1.7	Кириллов В. В.	Неорганическая химия. Теоретические основы ( <a href="https://e.lanbook.com/book/176659">https://e.lanbook.com/book/176659</a> )	Санкт- Петербург : Лань, 2021	ЭБС
Л1.8	Павлов Н. Н.	Общая и неорганическая химия ( <a href="https://e.lanbook.com/book/177840">https://e.lanbook.com/book/177840</a> )	Санкт- Петербург : Лань, 2021	ЭБС
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Коржуков Н. Г., Делян В. И.	Общая и неорганическая химия: учебное пособие для вузов	Москва: МИСИС, 2004	
Л2.2	Оленин С. С., Фадеев Г. Н.	Неорганическая химия: [учебное пособие для медико-биологических специальностей вузов]	М.: Высш. шк., 1979	
<b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>				
Э1	Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Лань. – URL: <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a> .			
Э2	eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. – URL: <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a> .			
<b>7.3 Перечень информационных технологий</b>				
<b>7.3.1 Программное обеспечение</b>				
LMS Moodle				
Adobe Connect Acrobat				
MS Office365				
Adobe Reader				
<b>7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы</b>				
1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ( <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp?">https://elibrary.ru/defaultx.asp?</a> ) eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – URL: <a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.				
2. Национальная электронная библиотека (НЭБ) ( <a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a> ) Национальная электронная библиотека (НЭБ) : объединенный электронный каталог фондов российских библиотек : сайт. – URL: <a href="http://нэб.рф">http://нэб.рф</a> . – Режим доступа: из читальных залов библиотеки ЧелГУ. – Текст : электронный.				
3. Президентская библиотека ( <a href="https://www.prlib.ru/">https://www.prlib.ru/</a> ) Президентская библиотека : электронная национальная библиотека : сайт / ФГБУ Президентская библиотека имени Б. Н. Ельцина. – СанктПетербург, 2009 – . – URL: <a href="https://www.prlib.ru/">https://www.prlib.ru/</a> . – Текст : электронный.				
4. Web of Science ( <a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a> ) Web of Science : мультидисциплинарная реферативная база данных / компания Thomson Reuters. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.				
5. Scopus ( <a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a> ) Scopus : реферативная база данных / Elsevier BV. – URL: <a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a> . – 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)

<p>Рабочая программа дисциплины "Неорганическая и органическая химия" по направлению подготовки (специальности) "Нанотехнологии" направленности (профилю) Нанотехнологии в материаловедении ФГБОУ ВО «ЧелГУ»</p>	<p>стр. 11</p>
<p>Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.</p>	
<p>Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения.</p>	
<p>Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (демонстрационный набор атомов, таблица Менделеева, таблица растворимости, электрохимический ряд напряжения металлов)</p>	
<p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.</p>	
<p>1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</p>	
<p>Основное оборудование: учебные столы, совмещенные со скамейками на 44 посадочных мест, стол преподавателя, стул преподавателя, доска ученическая обычная, стационарное мультимедийное интерактивное оборудование.</p>	
<p>Программное обеспечение:</p>	
<p>Операционная система Windows 7, лицензии бессрочные, договор № АЭ/75/10 от 2010 г.</p>	
<p>Пакет офисных программ MicrosoftOffice 2013, лицензии бессрочные, договор № АЭ/75/10 от 2010 г.</p>	
<p>Антивирусное программное обеспечение «Антивирус Касперского», лицензионный договор № 1013/К-2773 от 11.12.2017.</p>	
<p>2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для проведения групповых консультаций, индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации:</p>	
<p>Основное оборудование: учебные столы, совмещенные со скамейками на 25 посадочных мест, стол преподавателя, стул преподавателя, доска ученическая обычная.</p>	
<p>3. Помещение для самостоятельной работы:</p>	
<p>3.1 Читальный зал № 3, Количество посадочных мест – 40.</p>	
<p>9 персональных компьютеров с подключением в сеть «Интернет», неограниченный доступ к ЭБС и БД.</p>	
<p>Учебная мебель, проектор, экран, кондиционер.</p>	
<p>Программное обеспечение:</p>	
<p>Microsoft Windows Professional 7 Russian Academic OPEN No Level (Договор № АЭ-19/15).</p>	
<p>Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level (Договор № АЭ-23/12, номерлицензии 60411804).</p>	
<p>КонсультантПлюс (Соглашение о сотрудничестве № 31 от 20.05.2003 с региональным информационным центром общероссийской сети распространения правовой информации).</p>	
<p>СПС Гарант (Договор № К-2580-Р от 16.12.2019г.).</p>	
<p>НЭБ (Договор № 101/НЭБ/2810 от 20.02.2018).</p>	
<p>ПО «Антивирус Касперского» (Лицензионный договор № 1013/К-2773 от 11.12.2017 г.).</p>	
<p>3.2 Электронный читальный зал (специализированный медицентр):</p>	
<p>Количество посадочных мест – 25.</p>	
<p>8 персональных компьютеров, из них 3 для лиц с ОВЗ:</p>	
<p>специально оборудованные рабочие места для обучающихся с нарушением зрения: читающая машина, электронная лупа, увеличенная клавиатура и специализированный роллер. Подключение к сети «Интернет», неограниченный доступ к ЭБС и БД.</p>	
<p>Учебная мебель, проектор, экран, кондиционер.</p>	
<p>Программное обеспечение:</p>	
<p>Microsoft Windows Professional 7 Russian Academic OPEN No Level (Договор № АЭ-19/15).</p>	
<p>Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level (Договор № АЭ-23/12, номерлицензии 60411804).</p>	
<p>Консультант Плюс (Соглашение о сотрудничестве № 31 от 20.05.2003 с региональным информационным центром общероссийской сети распространения правовой информации).</p>	
<p>СПС Гарант (Договор № К-2580-Р от 16.12.2019г.).</p>	
<p>НЭБ (Договор № 101/НЭБ/2810 от 20.02.2018).</p>	
<p>ПО «Антивирус Касперского» (Лицензионный договор № 1013/К-2773 от 11.12.2017 г.).</p>	

<p>Рабочая программа дисциплины "Неорганическая и органическая химия" по направлению подготовки (специальности) "Наноинженерия" направленности (профилю) Нанотехнологии в материаловедении ФГБОУ ВО «ЧелГУ»</p>	<p>стр. 12</p>
<p>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, MSOffice365, форумы, электронная почта и др.).</p>	
<p>При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.</p>	
<p>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.</p>	

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

<p>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.).</p>
<p>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.</p>
<p>Доступ обучающегося к учебным ресурсам в режиме отложенного времени, самостоятельной работы осуществляется через сеть Интернет в удобном для него месте, времени и темпе.</p>
<p>При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.</p>
<p>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.</p>

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

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

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 Clevy 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.

