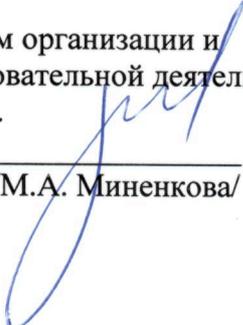


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Наумова Наталия Александровна  
Должность: Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области  
Дата подписания: 24.10.2020 13:10:41  
Уникальный программный ключ:  
6b5279da4e034bfff679172803da5b7b559fc69e2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области  
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБЛАСТНОЙ УНИВЕРСИТЕТ  
(МГОУ)  
Биолого-химический факультет

Кафедра теоретической и прикладной химии

Согласовано управлением организации и  
контроля качества образовательной деятельности  
«10» ноября 2020 г.  
Начальник управления

  
/М.А. Миненкова/

Одобрено учебно-методическим советом  
Протокол «10» ноября 2020 г. № 4

Председатель



**Рабочая программа дисциплины**

**ОБЩАЯ ХИМИЯ**

**Направление подготовки**

44.03.05 Педагогическое образование

**Профиль:**

Биология и химия

**Квалификация**

Бакалавр

**Форм обучения**

Очная

Согласовано учебно-методической  
комиссией Биолого-химического факультета

Протокол «8» ноября 2020 г. № 8

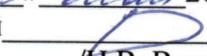
Председатель УМКом

  
/И.Ю. Дягина/

Рекомендовано кафедрой теоретической и  
прикладной химии

Протокол «10» ноября 2020 г. № 10

Зав. кафедрой

  
/Н.В. Васильев/

Автор-составитель:  
Свердлова Наталья Дмитриевна, к.х.н., доцент кафедры  
теоретической и прикладной химии;

Рабочая программа дисциплины «Общая химия» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 125 от 22.02.2018 г.

Дисциплина входит в модуль профиля «Химия» обязательной части Б1. и является обязательной для изучения.

год начала подготовки 2020

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ .....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	4
3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ .....	6
5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	8
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	19
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....	20
8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	22
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	22

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

### 1.1. Цель и задачи дисциплины

#### Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Общая химия» является систематизация знаний в области общей, физической и неорганической химии.

#### Задачи дисциплины:

- обобщение знаний о строении вещества на атомном, молекулярном и надмолекулярном уровнях и периодичности изменения их свойств;
- систематизация сведений о термодинамических и кинетических закономерностях протекания химических реакций;
- формирование современных представлений о процессах, протекающих в растворах.

### 1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

ОПК - 8 способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных знаний.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в модуль профиля «Химия» обязательной части Б1.0.12 и является обязательной для изучения.

Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин "Неорганическая химия", "Физическая и коллоидная химия", "Органическая химия" на предыдущих курсах обучения. Обучающиеся должны обладать базовыми знаниями основных химических понятий и законов, теорий строения вещества, растворов, классификации, энергетики и кинетики химических реакций, а также химии элементов. Они должны быть подготовлены к освоению общей химии на более высоком теоретическом уровне. Дисциплина «Общая химия» является важным звеном для подготовки выпускников к итоговой аттестации.

## 3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Объем дисциплины

Показатель объема дисциплины	Форма обучения
	Очная
Объем дисциплины в зачетных единицах	2
Объем дисциплины в часах	72
Контактная работа	38,6
Лекции	12
Лабораторные работы	24
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	2,6
Курсовая работа (курсовой проект)	0,3
Экзамен	0,3
Предэкзаменационная консультация	2
Самостоятельная работа	6
Контроль	27,4

Виды промежуточной аттестации	экзамен и курсовая работа в 10 семестре.
-------------------------------	--

### 3.2.Содержание дисциплины

Наименование разделов (тем) Дисциплины с кратким содержанием	Кол-во часов	
	Лекции	Лабораторные занятия
Тема 1. Развитие представлений о строении атома		
Физические открытия, послужившие основой для создания первых моделей строения атома. Теория Н.Бора. Основные понятия квантовой механики: квантование энергии, волновой характер и вероятностный метод описания движения микрообъектов. Уравнение Шредингера. Атомная орбиталь. Квантовые числа, их физический смысл. Характеристика атомных орбиталей с помощью квантовых чисел. Состояние электронов в многоэлектронных атомах. Принципы и последовательность заполнения электронами атомных орбиталей. Электронные формулы. Классификация атомов элементов по электронным семействам.	2	4
Тема 2. Учение о периодичности		
Первые попытки классификации химических элементов: триады Деберейнера. октавы Ньюлендса, таблица Одлинга. Открытие и этапы укрепления периодического закона Д.И. Менделеева. Периодический закон. Д.И. Менделеева в свете современной теории строения атома. Установление истинных причин периодичности на основе квантово-механической теории строения атома. Структура периодической системы: периоды, группы, подгруппы. 3 формы периодической системы. Групповые, типовые, полные и неполные электронные аналоги. Вторичная, внутренняя периодичность. Диагональные аналоги в ПС. Перспективы развития периодической системы.	2	4
Тема 3. Химическая связь		
Ковалентная связь с позиций теории валентных связей и метода молекулярных орбиталей. Ионная связь: электростатическая теория Косселя. Металлическая связь: теория Лоренца и Друде, зонная теория кристаллов. Межмолекулярные взаимодействия: дисперсионное,	2	4

ориентационное, индукционное. Водородная связь. Внутри- и межмолекулярные водородные связи.		
Тема 4. Закономерности протекания химических реакций		
Химическая термодинамика. Применение 1 и 2 законов термодинамики к химическим процессам. Термодинамические потенциалы. Условия самопроизвольного протекания химических реакций. Химическая кинетика. Порядок и молекулярность реакций. Зависимость скорости реакции от концентрации реагентов. Кинетические уравнения реакций 0, 1 и 2 порядков. Зависимость скорости реакций от температуры. Уравнение Аррениуса. Энергия активации реакции. Теоретические представления о катализе. Кинетика сложных реакций: обратимых, сопряженных, последовательных, цепных, ферментативных.	2	4
Тема 5. Растворы		
Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации С.Аррениуса. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Особенности состояния сильных электролитов в растворах. Коэффициент активности и активная концентрация ионов. Протолитическая теория кислот и оснований Бренстеда и Лоури. Константы кислотности и основности. Степень протолиза. Автопротолиз воды, водородный показатель (рН). Кислотно-основные индикаторы. Буферные растворы.	2	4
Тема 6. Координационные соединения		
Современная классификация по типу лиганда, по заряду внутренней сферы. Номенклатура комплексных соединений. Химическая связь в комплексных соединениях с позиций теории валентных связей и теории кристаллического поля. Особенности водных растворов комплексных соединений Диссоциация и условия разрушения комплексных соединений в водных растворах. Устойчивость комплексных ионов. Константа нестойкости.	2	4
Итого	12	24

#### 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Количество часов	Формы самостоятельной работы	Методические обеспечения	Формы отчетности
. Развитие представлений о строении атома	Физические открытия, послужившие основой для создания первых моделей	1	работа с литературой и Интернет-источниками	Рекомендуемая литература Интернет-	• Доклад,

	строения атома. Теория Н.Бора.			ресурсы	
Учение о периодичности	Первые попытки классификации химических элементов: триады Деберейнера, октавы Ньюлендса, таблица Одлинга. Открытие и этапы укрепления периодического закона Д.И. Менделеева.	1	работа с литературой и Интернет-источниками	Рекомендуемая литература  Интернет-ресурсы	Доклад
Химическая связь	Ковалентная связь с позиций теории валентных связей. Межмолекулярные взаимодействия: дисперсионное, ориентационное, индукционное	1	работа с литературой и Интернет-источниками	Рекомендуемая литература Интернет-ресурсы	Доклад
Закономерности протекания химических реакций	Термодинамические потенциалы. Кинетика сложных реакций: обратимых, сопряженных, последовательных, цепных, ферментативных.	1	работа с литературой и Интернет-источниками	Рекомендуемая литература Интернет-ресурсы	контрольная работа
Растворы	Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации С. Аррениуса. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Особенности состояния сильных электролитов в растворах. Коэффициент активности и активная концентрация ионов.	1	работа с литературой и Интернет-источниками	Рекомендуемая литература Интернет-ресурсы	

Координационные соединения	Современные классификации и номенклатура комплексных соединений. Химическая связь в комплексных соединениях. Особенности водных растворов комплексных соединений	1	работа с литературой и Интернет-источниками	Рекомендуемая литература Интернет-ресурсы	Контрольная работа
Итого		6			

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	1.Работа на учебных занятиях: лекции, лабораторные работы 2.Самостоятельная работа

### 5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ОПК - 8	Пороговый	1.Работа на учебных занятиях: лекции, лабораторные работы 2.Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> Причинно-следственную связь между строением вещества и его свойствами; причины периодичности; структуру и перспективы развития периодической системы Д.И. Менделеева; Термодинамические и кинетические закономерности протекания химических	Посещение занятий, опрос лабораторные занятия Тест Контрольная работа экзамен Курсовая работа	41-60

			<p>реакций; особенности сильных и слабых электролитов, протолитические равновесия</p> <p><i>Уметь:</i> проводить эксперимент, химические расчеты; применять специальные научные знания в области общей химии для осуществления учебной и педагогической деятельности.</p>		
	Продвинутый	<p>1.Работа на учебных занятиях: лекции, лабораторные работы</p> <p>2.Самостоятельная работа</p>	<p><i>Знать:</i> Современные теории строения вещества, причинно-следственную связь между строением вещества и его свойствами; причины периодичности; структуру и перспективы развития периодической системы Д.И. Менделеева; Термодинамические и кинетические закономерности протекания химических реакций; особенности сильных и слабых электролитов, протолитические равновесия</p> <p><i>Уметь:</i> проводить эксперимент, химические расчеты; применять специальные научные знания в области общей химии для осуществления учебной и педагогической деятельности; осуществлять поиск и анализ научной информации по актуальным вопросам современной химии.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками осмысленного применения химических методов исследования;</p>	<p>Посещение занятий и Защита лабораторной работы Тест Реферат экзамен Курсовая работа</p>	61-100

			<p>навыками усвоения научно-исследовательских методик и их адаптации под конкретные условия; навыками групповой и индивидуальной работы в ходе учебного, научно-исследовательского и профессионально-педагогического процессов; навыками самостоятельной работы с литературой, включая периодическую научную литературу, и навыками работы с электронными средствами информации, необходимыми для осуществления педагогической деятельности.</p>		
--	--	--	--	--	--

**5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Вопросы лабораторного занятия по теме «Развитие представлений о строении атома**

1. Краткая история развития представлений о строении вещества.
2. Экспериментальные доказательства сложного строения атома, полученные в конце XIX – начале XX веков (катодные лучи, фотоэффект, явление радиоактивности). Характеристики  $\alpha$ - , $\beta$ - и  $\gamma$ -излучений. Модель строения атома Дж. Томсона. Опыты Э. Резерфорда, его планетарная модель атома: достоинства и недостатки.
3. Корпускулярно-волновая природа излучения. Уравнение М. Планка.
4. Теория строения атома Н. Бора, достоинства и недостатки. Атомные спектры – характеристики энергетических уровней электронов.
- 5.

**Вопросы лабораторного занятия по теме: «Квантово-механическая теория строения атома»**

1. Основные понятия квантовой механики: квантование энергии, волновой характер и вероятностный метод описания движения микрочастиц.
2. Уравнение Шредингера. Атомная орбиталь. Квантовые числа, их физический смысл. Характеристика атомных орбиталей с помощью квантовых чисел.
3. Состояние электронов в многоэлектронных атомах. Принципы и последовательность заполнения электронами атомных орбиталей. Электронные формулы. Классификация атомов элементов по электронным семействам.

## Вопросы лабораторного занятия по теме: «Современная трактовка периодического закона Д.И. Менделеева»

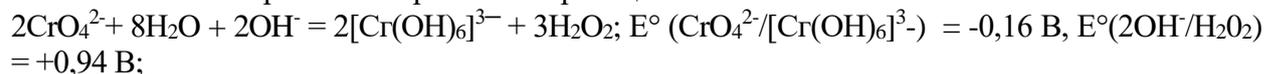
1. Периодический закон. Д.И.Менделеева в свете современной теории строения атома. Установление истинных причин периодичности на основе квантово-механической теории строения атома.
2. Структура периодической системы: периоды, группы, подгруппы. 3 формы периодической системы.
3. Групповые, типовые, полные и неполные электронные аналоги. Вторичная, внутренняя периодичность. Диагональные аналоги в ПС.
4. Перспективы развития периодической системы.

### Примеры тестовых заданий

1. Для протолитического равновесия в системе  $\text{HNO}_3 + \text{HF} \leftrightarrow \text{H}_2\text{NO}_3^+ + \text{F}^-$  выберите верные утверждения:

- а) сопряженными являются пары  $\text{HNO}_3 / \text{HF}$  и  $\text{H}_2\text{NO}_3^+ / \text{F}^-$ , кислотой является  $\text{HNO}_3$ ;
- б) сопряженными являются пары  $\text{H}_2\text{NO}_3^+ / \text{HNO}_3$  и  $\text{HF} / \text{F}^-$  кислотой является  $\text{HNO}_3$ ;
- в) сопряженными являются пары  $\text{H}_2\text{NO}_3^+ / \text{HNO}_3$  и  $\text{HF} / \text{F}^-$  кислотой является  $\text{HF}$ ;
- г) сопряженными являются пары  $\text{HNO}_3 / \text{HF}$  и  $\text{H}_2\text{NO}_3^+ / \text{F}^-$ , кислотой является  $\text{HF}$ .

2. Установите направление протекания реакции:



- а) прямое,
- б) обратное,
- в) протекает в обоих направлениях,
- г) условий недостаточно для однозначного ответа.

3. В комплексных соединениях хлорид пентаамминхлорокобальта (III) и хлорид триэтилендиаминкобальта (III) координационные числа центрального атома равны:

- а) 6 и 4; б) 6 и 3; в) 3 и 6; г) 6 и 6

4. Концентрацию катиона  $\text{Fe}^{3+}$  в растворе гексацианоферрата (III) калия можно уменьшить добавлением:

- а) избытка гидроксида калия,
- б) сульфида калия,
- в) цианида калия,
- г) гидрата аммиака.

5. Расположите указанные гидроксиды в ряд по усилению кислотных свойств:

- а)  $\text{Ga}(\text{OH})_3$ ;
- б)  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ;
- в)  $\text{B}(\text{OH})_3$ ;
- г)  $\text{TiOH}$ .

6. Для ряда  $\text{HClO} - \text{HClO}_2 - \text{HClO}_3 - \text{HClO}_4$  можно сказать, что:

- 1) сила кислот уменьшается, а окислительная способность растет;
- 2) сила кислот растет, а окислительная способность уменьшается.

- а) верно только 1,
- б) верно только 2,
- в) оба верны,
- г) оба неверны.

7. Катион гексааквахрома (II) можно получить по реакции:

- а)  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+} + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 =$
- б)  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+} + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 =$
- в)  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+} + \text{PbO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 =$
- г)  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+} + \text{Zn} + \text{HCl} =$

8. Расположите указанные оксиды в ряд по ослаблению кислотных свойств: а)  $MnO_2$ ,  
 б)  $Mn_2O_7$ ,  
 в)  $MnO$ ,  
 г)  $MnO_3$ . б, г, а, в.

9. Для элементов IV группы справедливо:

- а) радиус атомов сверху вниз увеличивается незначительно, а энергия ионизации возрастает;  
 б) для всех атомов наиболее устойчива степень окисления +1;  
 в) сверху вниз в подгруппе возрастает химическая активность металлов;  
 г) сверху вниз в подгруппе возрастает инертность металлов.

9. Для осуществления превращений:



10. Для элементов VIB группы не справедливо:

- а) радиус атомов сверху вниз увеличивается незначительно, а энергия ионизации возрастает;  
 б) для всех атомов наиболее устойчива степень окисления +1;  
 в) сверху вниз в подгруппе ослабевает химическая активность металлов;  
 г) сверху вниз в подгруппе возрастает инертность металлов.

## Примерные варианты контрольной работы

### Вариант 1

- Сравните свойства изолированных атомов Mn и Cl. Какие виды аналогии существуют между ними?
- Температуры кипения  $VF_3$ ,  $BCl_3$ ,  $VB_3$ ,  $VI_3$  равны 172 К, 286К, 364К, 483К. Объясните наблюдаемую закономерность.
- С позиций ММО объясните, может ли существовать молекула  $Be_2$ . Какая из частиц  $Be_2^{2+}$ ,  $Be$  или  $Be_2^{2-}$  будет наиболее устойчива?
- Закончите уравнение протолитического равновесия:  
 $HNO_3 + HF \rightleftharpoons$   
 Укажите сопряженные пары, определите функции реагентов.
- Какие реакции пойдут самопроизвольно:  
 а)  $Fe + HCl =$  б)  $Ag + Cu(NO_3)_2 =$  в)  $Cu + HCl =$   
 Ответ обоснуйте справочными данными.
- Во сколько раз следует увеличить давление, чтобы скорость прямой реакции  $2NO_2 \rightleftharpoons N_2O_4$  возросла в 9 раз?

### Вариант 2

- Что такое групповая, типовая и полная электронные аналогии. Приведите примеры.
- Объясните, почему молекула  $CF_4$  имеет тетраэдрическую,  $COF_2$  – треугольную, а  $CO_2$  – линейную формы.
- Назовите комплексное соединение  $H[AuCl_4]$ . Определите его магнитные свойства. Будет ли он окрашен?
- Укажите протолиты, которые в реакции с водой выполняют только 1 функцию (кислоты или основания):  $NH_3 \cdot H_2O$ ,  $Al^{3+} \cdot H_2O$ ,  $HCO_3^-$ ,  $CH_3COO^-$
- Найдите  $\Delta H^0_{обр}(N_2H_4)$  по следующим данным:  
 $N_2H_4(г) + 2I_2(г) = 4HI(г) + N_2(г) \quad \Delta H = 55,66 \text{ кДж}$   
 $\Delta H^0_{обр}(HI) = 26,57 \text{ лДж/моль}$
- Каков температурный коэффициент реакции, если при повышении температуры на  $20^0$  скорость реакции возросла в 8 раз?

### Вариант 3

1. В чем сущность явления периодичности? Дайте современные определения периода, группы и подгруппы.
2. Разрушится ли комплекс тетракалийгексацианоферрата при добавлении к его раствору раствора сульфида натрия? Запишите уравнение возможной реакции. Ответ обоснуйте справочными данными
3. Почему вода в обычных условиях - жидкость, а сероводород и селеноводород – газы? Дайте обоснованный ответ.
4. Составьте уравнение протолиза  $\text{Ba}(\text{CN})_2$ . Укажите сопряженную частицу – продукт протолиза ионов соли и характер среды.
5. Рассчитайте среднюю энергию связи S-H в молекуле  $\text{H}_2\text{S}$  по следующим данным:  $\text{H}_2(\text{г}) + \text{S}(\text{г}) = \text{H}_2\text{S}(\text{г}) \quad \Delta H_1 = -20,17 \text{ кДж}$   
 $\text{S}(\text{г}) \rightarrow \text{S}(\text{г}) \quad \Delta H_2 = 272,8 \text{ кДж}$   
 $\text{H}_2(\text{г}) \rightarrow 2\text{H}(\text{г}) \quad \Delta H_3 = 432,0 \text{ кДж}$
6. Во сколько раз следует увеличить давление, чтобы начальная скорость реакции  $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$  возросла в 8 раз?

### Примерные темы докладов и презентаций:

1. Физические открытия 19 века, послужившие основой для создания первых моделей строения атома. Модели атома Томсона, Резерфорда, их достоинства и недостатки.
2. Теория строения атома Н. Бора.
3. Открытие периодического закона Д. И. Менделеевым. Этапы его укрепления и развития.
4. Межмолекулярные взаимодействия: дисперсионное, ориентационное, индукционное. Влияние этих связей на свойства веществ.
5. Кинетика обратимых, сопряженных, последовательных, цепных, ферментативных реакций.
6. Физические свойства растворов неэлектролитов и электролитов.
7. Теория электролитической диссоциации С. Аррениуса, ее сильные стороны и противоречия.
8. Особенности состояния сильных электролитов в растворах.
9. Химическая связь в комплексных соединениях.
10. Особенности водных растворов комплексных соединений

### Примерные вопросы к зачету по дисциплине

1. Строение атома. Исторические аспекты. Модели Томсона, Резерфорда, эксперименты Резерфорда.
2. Квантовая теория света Планка, строение электронной оболочки по Бору, постулаты Бора, квантово-волновой дуализм электрона.
3. Современная модель строения атома. Строение ядра, дефект массы.
4. Квантово-механические представления о строении атома. Уравнение Шредингера,  $\Psi$  - волновая функция и  $\Psi^2 \Delta V$  - мера вероятности нахождения электрона. Квантовые числа, их физический смысл как параметров, описывающих состояние электрона в атоме.
5. Распределение электронов в многоэлектронных атомах. Принцип минимума энергии, запрет Паули, правило Хунда, правила Клечковского. Построение электронных конфигураций атомов и ионов. s,p,d,f-Элементы. Современная формулировка Периодического закона Менделеева.
6. Периодический закон Менделеева, старая и современная формулировка. Связь заполнения периодической системы со строением атома. s,p,d,f-элементы. Определение структурных элементов периодической системы (порядкового номера, периода, группы, подгруппы) в соответствии со строением атома.

7. Изменение характеристик атомов элементов (радиуса, потенциала ионизации, сродства к электрону, электроотрицательность) в периодах и группах. Влияние этих характеристик на свойства простых веществ.
8. Групповая, типовая аналогия, полные и неполные электронные аналоги. диагональные сходства элементов. Вторичная и внутренняя периодичность.
9. Общие представления об уровнях организации вещества. Виды химических связей (ионная связь, металлическая связь, ковалентная связь). Понятие о молекуле и ее основных характерных признаках.
10. Ковалентная связь. Основные положения метода валентных схем. Механизмы образования ковалентной связи (обменный, донорный, дативный). Направленность связей в пространстве, их гибридизация. Геометрия основных молекулярных систем.
11. Основные положения метода молекулярных орбиталей.
12. Физические свойства растворов: давление насыщенного пара растворителя, температуры замерзания и кипения растворов.
13. Растворы электролитов, изотонический коэффициент, теория электролитической диссоциации С. Аррениуса. Достоинства и недостатки теории С. Аррениуса.
14. Современные представления о диссоциации сильных и слабых электролитов.
15. Теория кислот и оснований Бренстеда-Лоури. Протолиз, протолиты, амфолиты. Константы кислотности, основности.
16. Первое начало термодинамики - закон сохранения энергии. Энтальпия, как функция состояния системы, тепловые эффекты реакций. Закон Гесса и следствия из него.
17. Второе начало термодинамики. Энтропия системы. Энергия Гиббса. Условия самопроизвольного осуществления процессов.
18. Химическая кинетика. Скорость химической реакции, Зависимость скорости химических процессов от температуры. Эмпирическое правило Вант-Гоффа. Теория эффективных соударений. Энергия активации. Уравнение Аррениуса.
19. Скорость химической реакции, Зависимость скорости химических процессов от концентрации реагентов. Закон действующих масс. Кинетическое уравнение реакции. Молекулярность и порядок реакций.
20. Катализ, катализаторы, ингибиторы. Механизмы катализа.
21. Обратимые и необратимые процессы. Химическое равновесие, константа равновесия. Смещение равновесия при изменении концентрации; при изменении объема и давления; при изменении температуры. Принцип Ле-Шателье.
22. Координационные соединения. Классификации и номенклатура координационных соединений. Структура комплексных ионов. Координационное число, дентатность, заряд комплексного иона. Сравнение состава и свойств комплексных и двойных солей. Примеры.
23. Изомерия комплексных соединений. Условия образования и разрушения комплексных соединений. Примеры.
24. Характеристика основных классов комплексных соединений: аммиакатов, гидроксокомплексов, ацидокомплексов, карбониллов.
25. Химическая связь в комплексных соединениях. Принцип ее рассмотрения с позиций теории валентных связей. Достоинства и недостатки теории.
26. Природа химической связи в комплексных соединениях Теория кристаллического поля.
27. Диссоциация комплексных соединений в водных растворах. Константа нестойкости комплексных ионов. Условия разрушения комплексных соединений. Примеры.

### **Примерные темы курсовых работ**

1. Коррозия металлов.
2. Химия f-элементов.

3. Химия благородных газов.
4. Комплексные соединения меди.
5. Кадмий и его соединения.
6. Церий и его соединения.
7. Химия платиновых металлов.
8. Перспективы развития Периодической системы.
9. Бор и его соединения.
10. Бериллий и его соединения.
11. Межгалогенные соединения.
12. Особенности химии фтора.
13. Селен и его соединения.
14. Мышьяк и его соединения.
15. Сурьма и ее соединения.

#### **5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Итоговая оценка знаний студентов по изучаемой дисциплине составляет 100 баллов, которые конвертируется в «оценки по пятибалльной шкале (форма контроля – экзамен), по следующей схеме:

81-100 баллов	отлично
61- 80 баллов	хорошо
41-60 баллов	удовлетворительно
21 -40 баллов	неудовлетворительно
0-20	не аттестован

Текущий контроль освоения компетенций студентом оценивается из суммы набранных баллов в соответствии с уровнем сформированности компетенций: пороговым или продвинутым. При этом учитывается посещаемость студентом лекций, лабораторных/практических занятий, активность студента на лабораторных/практических занятиях, результаты промежуточных письменных и устных контрольных опросов, итоги контрольных работ (тестов), участие студентов в научной работе (например, написание рефератов, докладов и т.п.). Каждый компонент имеет соответствующий удельный вес в баллах.

- контроль посещений – 12 баллов,
- опрос и собеседование – 10 баллов
- выполнение лабораторных работ– 18 баллов,
- контрольная работа - 10 баллов
- тестирование – 10 баллов,
- доклад и презентация – 10 баллов,
- экзамен - 30 баллов

Курсовая работа оценивается отдельно в 100 баллов.

#### **Шкала оценивания курсовой работы**

<b>Показатель</b>	<b>Баллы</b>	<b>Оценка</b>
-------------------	--------------	---------------

Задача, решаемая в работе, актуальна, способ ее решения соответствует современному уровню знаний и экспериментальных методов химии, обучающийся полностью осведомлен в теоретических и практических вопросах темы курсовой работы, самостоятельно и грамотно реализует поставленные задачи; курсовая работа оформлена в соответствии с предъявляемыми требованиями; результаты работы изложены четко, выводы по работе обоснованы, ответы на вопросы даны четко и аргументировано	81-100 баллов	5(отлично)
– содержание недостаточно полно соответствует поставленным цели и задачам исследования, работа выполнена на недостаточно широкой источниковой базе и не учитывает новейшие достижения, изложение материала носит преимущественно описательный характер, студент показал достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения.	<b>61-80</b>	4 (хорошо)
– содержание не отражает особенности проблематики избранной темы; содержание работы не полностью соответствует поставленным задачам, источниковая база является фрагментарной и не позволяет качественно решить все поставленные в работе задачи, работа не учитывает новейшие достижения историографии темы, студент показал неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы.	<b>41-60</b>	3 (удовлетворительно)
– работа не имеет логичной структуры, содержание работы в основном не соответствует теме, база источников исследования является недостаточной для решения поставленных задач, студент показал неуверенное владение материалом, неумение формулировать собственную позицию.	<b>0-40</b>	2 (неудовлетворительно)

При проведении экзамена учитывается посещаемость студентом лекционных занятий, активность на практических занятиях, выполнение самостоятельной работы, отработка пропущенных занятий по уважительной причине.

#### **Шкала оценивания посещения и активности на занятиях**

Оцениваемые параметры	Баллы
регулярное посещение занятий, высокая активность на практических занятиях, содержание и изложение материала отличается логичностью и смысловой завершенностью, студент показал владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения.	10-12

систематическое посещение занятий, участие на практических занятиях, единичные пропуски по уважительной причине и их отработка, изложение материала носит преимущественно описательный характер, студент показал достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения.	7 - 9
нерегулярное посещение занятий, низкая активность на практических занятиях, студент показал неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы.	4- 6
регулярные пропуски занятий и отсутствие активности работы, студент показал незнание материала по содержанию дисциплины.	0 - 3

Максимальное количество баллов - 12

### Шкала оценивания выполнения лабораторной работы

Критерии оценивания	баллы
Работа выполнена полностью по плану и сделаны правильные выводы;	2
Работа выполнена правильно не менее чем на половину или допущена существенная ошибка	1
Работа не выполнена	0

Максимальное количество баллов – 18 (по 2 балла за каждую работу)

### Шкала оценивания опроса

Уровень оценивания	Критерии оценивания	Баллы
Опрос и собеседование	Свободное владение материалом	1
	Достаточное усвоение материала	0,5
	Неудовлетворительное усвоение материала	0

Максимальное количество баллов – 10 (по 1 баллу за каждый опрос).

### Шкала оценивания тестирования

Для оценки тестовых работ используются следующие критерии:

0-20 % правильных ответов оценивается как «неудовлетворительно» (0- 2 балла);

30-50% - «удовлетворительно» (3-5 балла);

60-80% - «хорошо» (6 - 8 баллов);

80-100% – «отлично» (9 - 10 баллов).

Максимальное количество баллов - 10

### Шкала оценивания контрольной работы

Показатель	Балл
Работа выполнена полностью и без существенных ошибок	10
Работа выполнена частично ( 40-80%)	5 - 9
Работа выполнена менее, чем на 40% или содержит грубые ошибки	1-4
Работа не выполнена	0

Максимальное количество баллов –10

### Шкала оценивания доклада и презентации к нему

Критерии оценивания	Баллы
<p>Содержание соответствует поставленным цели и задачам, изложение материала отличается логичностью и смысловой завершенностью, студент показал владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения.</p> <p>Представляемая в презентации информация систематизирована, последовательна и логически связана. Проблема раскрыта полностью. Широко использованы возможности технологии PowerPoint.</p>	8-10
<p>Содержание недостаточно полно соответствует поставленным цели и задачам исследования, работа выполнена на недостаточно широкой источниковой базе и не учитывает новейшие достижения науки, изложение материала носит преимущественно описательный характер, студент показал достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения.</p> <p>Представляемая в презентации информация в целом систематизирована, последовательна и логически связана (возможны небольшие отклонения). Проблема раскрыта. Возможны незначительные ошибки при оформлении в PowerPoint (не более двух).</p>	5 -7
<p>Содержание не отражает особенности проблематики избранной темы; содержание работы не полностью соответствует поставленным задачам, источниковая база является фрагментарной и не позволяет качественно решить все поставленные в работе задачи, работа не учитывает новейшие достижения историографии темы, студент показал неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы. Представляемая информация не систематизирована и/или не совсем последовательна. Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны или не обоснованы. Возможности технологии PowerPoint использованы лишь частично.</p>	1 - 4
<p>Работа не имеет логичной структуры, содержание работы в основном не соответствует теме, источниковая база исследования является недостаточной для решения поставленных задач, студент показал неуверенное владение материалом, неумение формулировать собственную позицию.</p>	0 -1

Максимальное количество баллов – 10.

### Шкала оценивания ответа на экзамене

Показатель	Балл
------------	------

Обучающийся обнаруживает высокий уровень овладения теорией вопроса, знание терминологии, умение давать определения понятиям, Знание персоналий, сопряженных с теоретическим вопросом, Умение проиллюстрировать явление практическими примерами, дает полные ответы на вопросы с приведением примеров и/или пояснений.	30
Обучающийся недостаточно полно освещает теоретический вопрос, определения даются без собственных объяснений и дополнений, ответы на вопросы полные с приведением примеров	20
Обучающийся обнаруживает недостаточно глубокое понимание теоретического вопроса, Определения даются с некоторыми неточностями, дает ответы только на элементарные вопросы, число примеров ограничено	10
Обучающийся обнаруживает незнание основных понятий и определений, не умеет делать выводы, показывает крайне слабое знание программного материала.	5

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Глинка, Н.Л. Общая химия [Текст] : учебник для вузов в 2-х ч.. - 19-е изд. - М. : Юрайт, 2017.
2. Росин, И. В. Общая и неорганическая химия: учебник для вузов в 3-х т. / И. В. Росин, Л. Д. Томина. — Москва : Юрайт, 2019. — Текст: электронный. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/obschaya-i-neorganicheskaya-himiya-v-3-t-t-1-obschaya-himiya-432987>  
<https://biblio-online.ru/book/obschaya-i-neorganicheskaya-himiya-v-3-t-t-2-himiya-s-d-i-f-elementov-432985> <https://biblio-online.ru/book/obschaya-i-neorganicheskaya-himiya-v-3-t-t-3-himiya-p-elementov-432986>
3. Суворов, А.В. Общая и неорганическая химия [Текст] : учебник для вузов в 2-х т. / А. В. Суворов, А. Б. Никольский. - 6-е изд. - М. : Юрайт, 2017.

### 6.2. Дополнительная литература:

1. Апарнев, А.И. Общая и неорганическая химия. Лабораторный практикум : учеб. пособие для вузов / А. И. Апарнев, А. А. Казакова, Л. В. Шевницына. — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2019. — 160 с. — Текст : электронный. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/obschaya-i-neorganicheskaya-himiya-laboratornyy-praktikum-437997>
2. Глинка, Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии: учеб.-практ. пособие. — 14-е изд. — Москва : Юрайт, 2019. — 236 с. — Текст : электронный. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/zadachi-i-uprazhneniya-po-obschey-himii-431810>
3. Гусейханов, М.К. Современные проблемы естественных наук [Текст] : учеб. пособие / М. К. Гусейханов, Магомедова У.Г.-Г., Ф. М. Гусейханова. - 6-е изд. - СПб. : Лань, 2018. - 276с.
4. Никитина, Н. Г. Общая и неорганическая химия: учебник и практикум для вузов в 2-х ч. /Н.Г. Никитина, В.И. Гребенькова. — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2019. — Текст : электронный. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/obschaya-i-neorganicheskaya-himiya-v-2-ch-chast-1-teoreticheskie-osnovy-438698>

<https://biblio-online.ru/book/obschaya-i-neorganicheskaya-himiya-v-2-ch-chast-2-himiya-elementov-438699>

5. Росин, И. В. Общая и неорганическая химия. Современный курс : учеб. пособие для бакалавров / И. В. Росин, Л. Д. Томина. — Москва : Юрайт, 2016. — 1338 с. — Текст : электронный. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/obschaya-i-neorganicheskaya-himiya-sovremennyy-kurs-390223>

6. Свердлова, Н.Д. Общая и неорганическая химия [Текст]: эксперимент. задачи и упр.: учеб. пособие для вузов. - СПб.: Лань, 2013. - 352с.

### **6.3.Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. <http://www.Cemport.ru>

2. <http://www.iprbookshop.ru/searchresults.html>

<http://www.rushim.ru>

[http://www. Alhimik.ru](http://www.Alhimik.ru)

<http://www.for-stvdenst.ru/details/neorganicheskaya-hiiTiiya-v-3-h-tomah.html>

<http://www.for-stydenst.ru/details/kurs-obschey-himii.html>

<http://www.iprbookshop.ru/analiticheskaya-ximiya-i-fiziko-ximicheskie-metodyi-analiza.-uchebnoe-posobie.html>

## **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### *Методические рекомендации к лекциям*

Лекция – основная форма учебной работы в вузе, она является наиболее важным средством теоретической подготовки студентов. Поэтому следует внимательно слушать лекцию, следуя за ходом мысли автора и обязательно вести ее конспект. Добросовестные, старательные записи лекций способствуют более глубокому пониманию и осмыслению материала. Не следует отчаиваться, если конспекты первых лекций окажутся не совсем удачными. Студент должен постепенно овладевать техникой записи лекций.

Не надо стремиться к дословной, стенографической записи, записи всего подряд. Это механический подход к слушанию лекции. Он отвлекает внимание на технику записи, а содержание лекции остается вне его пределов. Такая запись оказывается практически непригодной для использования. Главное – понять смысл сказанного, выделить главное, зафиксировать его в конспекте, а затем – те аргументы и факты, раскрывающие, доказывающие это главное. Надо следить за интонацией лектора. Как правило, преподаватель акцентирует внимание студентов на главном, выделяет важнейшие положения, выводы, произнося их громче и медленнее обычного. Обратите внимание на обязательность соблюдения таких правил записи лекций: отдельная тетрадь, чистота, аккуратность, наличие полей для дополнений и справок, нужный интервал между строчками (не мельчите, не уплотняйте записи). Хорошо выработать у себя систему сокращений слов, терминов, подчеркивать выводы, определения. Ни в коем случае нельзя делать «сплошных» записей, в которых трудно затем разобраться самому, а каждый раздел или новую мысль лектора начинать с новой строки.

Лекции по дисциплине «Общая химии» проводятся с мультимедийным сопровождением. Студент должен иметь лекционную тетрадь. Пропущенные лекции студент восполняет конспектированием соответствующего раздела учебника.

## *Методические рекомендации к практическим занятиям*

Практические занятия по курсу «Общая химия» проводятся в соответствии с учебным планом и на основе утвержденной рабочей программы дисциплины (РПД) по освещенному на лекциях материалу и связаны с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Только после усвоения тем лекционного материала он закрепляется на практических занятиях.

Целью практических занятий является закрепление теоретических знаний через выполнение практических заданий, решение задач, обсуждение актуальных вопросов и более детальной их проработки.

На занятиях преподаватель ориентирует студентов на самостоятельность при подготовке и выполнении ими заданий. Студентам заблаговременно сообщаются содержание и задачи предстоящего занятия. Перед началом работ проводится предварительная беседа по изучаемому материалу, к которой студенты готовятся, используя имеющиеся учебники и практикумы.

При подготовке к контрольной работе необходимо прорабатывать каждый изучаемый вопрос, исходя из теоретических положений курса. В итоговой контрольной работе студенты должны четко сформулировать основные понятия и законы химии, записывать формулы соответствующих соединений и уравнений реакций,

Студенты, пропустившие и не отработавшие занятия по соответствующим темам, не допускаются к контрольной работе.

Отработка студентами пропущенных занятий проводится по расписанию в специально установленные преподавателем часы лаборантами кафедры.

К сдаче зачета допускаются студенты, полностью выполнившие учебный план.

## *Методические рекомендации по подготовке презентации.*

Презентация – это мультимедийное представление документа или комплекта документов, предназначенная для представления их аудитории слушателей.. Цель презентации — донести до аудитории полноценную информацию об объекте презентации в удобной форме.

При разработке презентации по заданной преподавателем теме, обучающийся должен обратить внимание на: содержание информации; оформление слайдов; стиль изложения; объем информации. Поскольку презентация это визуальная форма представления материала, обучающийся также должен обратить внимание на оформление слайдов: фон, использование цвета, анимационные эффекты, расположение информации на странице, шрифты, выделение информации, виды слайдов.

## *Методические рекомендации к выполнению самостоятельной работы.*

При самостоятельном изучении дисциплины особое внимание необходимо обратить на систему терминов – тезаурус. Понятийный тезаурус педагогической науки – это основа, каркас, на котором зиждется дошкольная педагогика, теория обучения и воспитания дошкольников. Терминология педагогической науки сложна и многообразна, поэтому часто подменяется житейской терминологией. Исходя из этого, при самостоятельной подготовке студентов необходимо предусмотреть специальную работу с терминологией, предполагающую работу с этимологией терминов, а также, выявление различий у сходных терминов. Самостоятельная работа студентов включает в себя изучение рекомендованной литературы по всем вопросам, раскрывающему содержание каждой темы, а также выполнения заданий, помещенных после описания занятий по темам. Студентам рекомендуется готовить тематические доклады и сообщения по темам рефератов, предложенных к каждому разделу.

### *Методические рекомендации по работе с первоисточниками*

Статьи, монографии прочитать, выделив наиболее существенные положения и мысли автора. Кратко законспектировать выделенные положения, (возможно в свободной форме, перефразируя мысли автора). Объем конспекта для статьи – 2-3 страницы, для монографии – 15-30 страниц.

### *Методические рекомендации по работе с тестом.*

Тест – это оценочное испытание, состоящее в том, что обучающемуся предлагается решить одну или несколько задач для определения уровня его знаний по данной дисциплине. Тест выстраивается четко по прочитанному материалу. Задача обучающегося не просто ознакомиться и осознать с содержанием текста лекции, но и провести соответствующую работу с предложенными источниками из списка литературы, предложенной преподавателем по данной дисциплине: анализ и синтез изучаемого материала.

## 8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### **Лицензионное программное обеспечение:**

Microsoft Windows

Microsoft Office

Kaspersky Endpoint Security

### **Информационные справочные системы:**

Система ГАРАНТ

Система «КонсультантПлюс»

### **Профессиональные базы данных**

[fgosvo.ru](http://fgosvo.ru)

[pravo.gov.ru](http://pravo.gov.ru)

[www.edu.ru](http://www.edu.ru)

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием.
- помещения для самостоятельной работы, укомплектованные учебной мебелью, персональными компьютерами с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду МГОУ;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектованные мебелью (шкафы/стеллажи), наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями;