

## Неорганическая химия

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **кафедра биологии и химии**

Учебный план 04.03.01\_2019\_139.plx  
04.03.01 Химия

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **18 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 648

в том числе:

аудиторные занятия 282

самостоятельная работа 289,8

часов на контроль 69,5

Виды контроля в семестрах:

экзамены 1, 2

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		Итого	
	Неделя		Неделя			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	42	42	42	42	84	84
Лабораторные	100	100	98	98	198	198
Консультации (для	2,1	2,1	2,1	2,1	4,2	4,2
Контроль	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	0,5
Консультации перед	1	1	1	1	2	2
В том числе инт.	18	18	22	22	40	40
Итого ауд.	142	142	140	140	282	282
Контактная работа	145,35	145,35	143,35	143,35	288,7	288,7
Сам. работа	179,9	179,9	109,9	109,9	289,8	289,8
Часы на контроль	34,75	34,75	34,75	34,75	69,5	69,5
Итого	360	360	288	288	648	648

Программу составил(и):

к.б.н., доцент, Кайзер М.И.



Рабочая программа дисциплины

**Неорганическая химия**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 04.03.01 Химия (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 17.07.2017г. №671)

составлена на основании учебного плана:

04.03.01 Химия

утвержденного учёным советом вуза от 31.01.2019 протокол № 1.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

**кафедра биологии и химии**

Протокол от 19.06.2019 протокол № 10

Зав. кафедрой Польникова Елена Николаевна



---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2020 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Польникова Елена Николаевна

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2021 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Польникова Елена Николаевна

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Польникова Елена Николаевна

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Польникова Елена Николаевна

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
1.1	формирование фундаментальные знания в области общей и неорганической химии.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП</b>	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Решение задач
2.1.2	Математика
2.1.3	Физика
2.1.4	Решение задач
2.1.5	Математика
2.1.6	Физика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Решение задач
2.2.2	Ознакомительная практика
2.2.3	Аналитическая химия
2.2.4	Органическая химия
2.2.5	Радиоэкология
2.2.6	Химическая технология
2.2.7	Квантовая механика и квантовая химия
2.2.8	Радиоэкология
2.2.9	Мониторинг окружающей среды
2.2.10	Химия биогенных элементов
2.2.11	Физическая химия
2.2.12	Ознакомительная практика
2.2.13	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.14	Преддипломная практика
2.2.15	Решение задач
2.2.16	Аналитическая химия
2.2.17	Органическая химия
2.2.18	Химическая технология
2.2.19	Квантовая механика и квантовая химия
2.2.20	Радиоэкология
2.2.21	Мониторинг окружающей среды
2.2.22	Химия биогенных элементов
2.2.23	Физическая химия
2.2.24	Ознакомительная практика
2.2.25	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.26	Преддипломная практика

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>ОПК-1: Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений</b>	
<b>ИД-1.ОПК-1: Знает теоретические основы химии, закономерности протекания химических процессов и использует их при анализе и интерпретации результатов химических исследований</b>	
знает:	
- теоретические основы неорганической химии (состав, строение и химические свойства основных простых веществ и химических соединений, связь строения вещества и протекания химических процессов);	
- структуру современной неорганической химии;	
- общие положения, законы и химические теории;	
<b>ИД-2.ОПК-1: Применяет методы анализа и оценки лабораторных химических исследований, умеет интерпретировать результаты, полученные при проведении химического эксперимента и в ходе наблюдений</b>	

<p>умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять химические теории и законы, концепции о строении и реакционной способности неорганических веществ;</li> <li>- решать задачи по неорганической химии;</li> <li>- проводить эксперименты, анализ и оценку лабораторных исследований;</li> <li>- использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач;</li> </ul>
<b>ИД-3.ОПК-1: Владеет опытом анализа и оценки, интерпретации результатов химических экспериментов, наблюдений и измерений</b>
<p>владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками описания свойств веществ на основе закономерностей, вытекающих из периодического закона и Периодической системы элементов;</li> <li>- методами и способами синтеза неорганических веществ;</li> <li>- опытом анализа и оценки, интерпретации результатов химических экспериментов, наблюдений и измерений.</li> </ul>
<b>ОПК-2: Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием</b>
<b>ИД-1.ОПК-2: Знает требования норм техники безопасности при проведении химического эксперимента</b>
- знает нормы техники безопасности при проведении химического эксперимента;
<b>ИД-2.ОПК-2: Проводит химический эксперимент, соблюдая требования техники безопасности</b>
- умеет проводить химический эксперимент, соблюдая требования техники безопасности;
<b>ИД-3.ОПК-2: Имеет опыт проведения химического эксперимента по синтезу, анализу, изучению свойств веществ и материалов, химические исследования с соблюдением норм техники безопасности</b>
- владеет опытом проведения химического эксперимента по синтезу, анализу, изучению свойств веществ и материалов, химические исследования с соблюдением норм техники безопасности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Общая химия</b>						
1.1	Техника безопасности. Атомно-молекулярное учение. Основные химические понятия и законы /Лек/	1	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
1.2	Классификация и номенклатура неорганических соединений /Лек/	1	4	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
1.3	Строение атома /Лек/	1	4	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
1.4	Периодическая система химических элементов /Лек/	1	4	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	

1.5	Химическая связь /Лек/	1	4	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
1.6	Основы химической кинетики /Лек/	1	4	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
1.7	Растворы /Лек/	1	4	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
1.8	Теория электролитической диссоциации /Лек/	1	4	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
1.9	Гидролиз /Лек/	1	4	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
1.10	Комплексные соединения /Лек/	1	4	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
1.11	Окислительно-восстановительные реакции /Лек/	1	4	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
1.12	Техника безопасности. Атомно-молекулярное учение. Основные химические понятия и законы /Лаб/	1	8	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	5	
1.13	Классификация и номенклатура неорганических соединений /Лаб/	1	10	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
1.14	Строение атома /Лаб/	1	10	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
1.15	Периодическая система химических элементов /Лаб/	1	8	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	5	
1.16	Химическая связь /Лаб/	1	10	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	5	
1.17	Основы химической кинетики /Лаб/	1	10	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	

1.18	Растворы /Лаб/	1	10	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
1.19	Теория электролитической диссоциации /Лаб/	1	8	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
1.20	Гидролиз /Лаб/	1	8	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
1.21	Комплексные соединения /Лаб/	1	10	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
1.22	Окислительно-восстановительные реакции /Лаб/	1	8	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	3	
1.23	Техника безопасности. Атомно-молекулярное учение. Основные химические понятия и законы /Ср/	1	16	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
1.24	Классификация и номенклатура неорганических соединений /Ср/	1	17	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
1.25	Строение атома /Ср/	1	16	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
1.26	Периодическая система химических элементов /Ср/	1	16	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
1.27	Химическая связь /Ср/	1	16	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
1.28	Основы химической кинетики /Ср/	1	16	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
1.29	Растворы /Ср/	1	16	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
1.30	Теория электролитической диссоциации /Ср/	1	16	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	

1.31	Гидролиз /Ср/	1	16	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
1.32	Комплексные соединения /Ср/	1	17,9	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
1.33	Окислительно-восстановительные реакции /Ср/	1	17	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
<b>Раздел 2. Консультации</b>							
2.1	Консультация по дисциплине /Конс/	1	2,1	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
<b>Раздел 3. Промежуточная аттестация (экзамен)</b>							
3.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	1	34,75	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
3.2	Контроль СР /КСРАтт/	1	0,25	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2		0	
3.3	Контактная работа /КонсЭк/	1	1	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2		0	
<b>Раздел 4. Химия элементов</b>							
4.1	Водород /Лек/	2	2	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	1	
4.2	Галогены /Лек/	2	3	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
4.3	Кислород и его соединения. Сера, селен, теллур /Лек/	2	3	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
4.4	Азот и его соединения /Лек/	2	3	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
4.5	Фосфор, его соединения. Элементы подгруппы мышьяка /Лек/	2	3	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	



4.6	4А-группа. Углерод и кремний /Лек/	2	3	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
4.7	3-А группа. Бор. Алюминий /Лек/	2	3	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
4.8	Химия s-элементов /Лек/	2	3	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	3	
4.9	Общая характеристика d- элементов /Лек/	2	3	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	2	
4.10	VIII В-группа. Железо. Кобальт. Никель /Лек/	2	3	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
4.11	Семейство платиновых металлов /Лек/	2	3	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
4.12	VIII В-группа. Марганец и его соединения /Лек/	2	3	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
4.13	VIB-группа. Хром и его соединения /Лек/	2	3	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
4.14	Химия f-элементов /Лек/	2	4	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	4	
4.15	Водород /Лаб/	2	6	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	1	
4.16	Галогены /Лаб/	2	8	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	1	
4.17	Кислород и его соединения. Сера, селен, теллур /Лаб/	2	8	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	1	
4.18	Азот и его соединения /Лаб/	2	6	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	1	

4.19	Фосфор, его соединения. Элементы подгруппы мышьяка /Лаб/	2	8	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	1	
4.20	4А-группа. Углерод и кремний /Лаб/	2	8	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	1	
4.21	3-А группа. Бор. Алюминий /Лаб/	2	8	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	1	
4.22	Химия s-элементов /Лаб/	2	6	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	1	
4.23	Общая характеристика d-элементов. IV-элементы /Лаб/	2	6	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	1	
4.24	VIII В-группа. Железо. Кобальт. Никель /Лаб/	2	8	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	1	
4.25	Семейство платиновых металлов /Лаб/	2	6	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	1	
4.26	VIII В-группа. Марганец и его соединения /Лаб/	2	8	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	1	
4.27	VIB-группа. Хром и его соединения /Лаб/	2	6	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
4.28	Химия f-элементов /Лаб/	2	6	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
4.29	Водород /Ср/	2	8,9	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
4.30	Галогены /Ср/	2	8	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
4.31	Кислород и его соединения. Сера, селен, теллур /Ср/	2	8	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	

4.32	Азот и его соединения /Ср/	2	8	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
4.33	Фосфор, его соединения. Элементы подгруппы мышьяка /Ср/	2	8	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
4.34	4А-группа. Углерод и кремний /Ср/	2	8	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
4.35	3-А группа. Бор. Алюминий /Ср/	2	9	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
4.36	Химия s-элементов /Ср/	2	7	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
4.37	Общая характеристика d-элементов /Ср/	2	8	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
4.38	VIII В-группа. Железо. Кобальт. Никель /Ср/	2	7	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
4.39	Семейство платиновых металлов /Ср/	2	8	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
4.40	VIII В-группа. Марганец и его соединения /Ср/	2	8	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
4.41	VI В-группа. Хром и его соединения /Ср/	2	7	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
4.42	Химия f-элементов /Ср/	2	7	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
	<b>Раздел 5. Промежуточная аттестация (экзамен)</b>						
5.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	2	34,75	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	

5.2	Контроль СР /КСРАтт/	2	0,25	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2		0	
5.3	Контактная работа /КонсЭж/	2	1	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2		0	
<b>Раздел 6. Консультации</b>							
6.1	Консультация по дисциплине /Конс/	2	2,1	ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Предмет и задачи химии. Химия как наука.

Основные химические понятия и законы.

Массы атомов и молекул. Практические величины атомных и молекулярных масс, применяемых в химических расчетах.

Основные законы химии.

Классификация неорганических соединений. Бинарные соединения. Номенклатура, свойства, получение.

Характеристика основных классов неорганических соединений. Номенклатура неорганических соединений. Классификация сложных веществ по составу и функциональным признакам.

Кислоты, их структурные формулы, номенклатура, классификация, свойства, получение и применение.

Соли. Номенклатура, свойства, получение, применение. Структурные формулы солей.

Средние, кислые и основные соли. Смешанные и двойные соли.

Номенклатура солей и их структурные формулы. Получение, свойства.

Гидроксиды. Номенклатура, строение, свойства, получение, применение. Амфотерность.

Ядерные реакции и превращение химических элементов. Искусственная радиоактивность.  Меченые атомы  и их применение.

Дуализм в поведении микрочастиц. Волновая природа элементарных частиц. Уравнение де-Бройля, принцип неопределенности Гейзенберга.

Корпускулярно-волновой дуализм микрообъектов. Уравнение Планка. Спектры атомов.

Модель атома по Томсону. Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома и постулаты Бора, противоречия модели.

Понятие о волновом уравнении Шредингера. Квадрат волновой функции как плотность вероятности. Радиальное и угловое распределение волновой плотности в атоме.

Атом водорода. Квантовые числа как параметры, определяющие волновую функцию. Главное квантовое число (N), орбитальное (L), магнитное (ms), спиновое (s).

Основное, возбужденное состояния. Вырожденные состояния. Емкости электронных слоев. S, p, d, f-семейства.

Варианты построения периодической системы. Современная формулировка периодического закона. Периодичность изменения химических свойств элементов. Вторичная периодичность.

Варианты периодической системы. Структура короткого варианта

периодической системы Д.И. Менделеева. Особенность электронного строения атомов элементов главных и побочных подгрупп.

Изменение атомных радиусов, потенциалов ионизации и величин

сродства к электрону в группах и подгруппах. Вторичная периодичность.

Свойства изолированных атомов. Атомные радиусы (ковалентные,

металлические). Условные ионные радиусы. Энергия ионизации, сродство к электрону.

Заполнение электронных оболочек атомов. Принципы заполнения АО. Электронные формулы, графические изображения электронных формул.

Электронное строение атомов элементов s, p, d, f – семейства. Периодичность строения электронных оболочек.

Свойства изолированных атомов. Атомные радиусы (ковалентные, металлические). Условные ионные радиусы. Энергия ионизации, сродство к электрону, ОЭО, степень окисления.

Периодичность изменения свойств простых веществ по группам и периодам. Особенности электронного строения атомов элементов главных и побочных подгрупп.

Принципы заполнения атомных орбиталей. Порядок заполнения. Квантовые числа. Электроотрицательность элементов. Степень окисления. Валентность. Вторичная периодичность и ее проявление в свойствах элементов IV и VI периодов. Варианты периодической таблицы. Периоды, группы, подгруппы. Типичные элементы. Полные и неполные электронные аналоги. Понятие о химической связи. Два механизма образования ковалентной связи. Свойства ковалентной связи: насыщаемость, направленность, поляризуемость. Дипольный момент. Основные характеристики химической связи: длина, энергия, направленность. Валентный угол. Дипольный момент. Ковалентная связь. Локализованные и делокализованные связи. Природа химической связи. Молекула водорода и методы ее написания. Основные положения МВС. Ковалентная связь. Квантово-механические методы ее трактовки. МВС. Физическая идея метода. Сравнение МВС и МО ЛКАО. Схема образования молекул  $CN$ ,  $CO$ ,  $O_2$  с позиций МВС и ММО. Гибридизация орбиталей. Типы гибридизации. Геометрия молекул. Гибридизация атомных орбиталей. Типы гибридизации. Насыщаемость и направленность ковалентной связи. Химическая связь. Теории объяснения химической связи МВС, ТКП, ММО. Насыщаемость ковалентной связи. Ковалентность атомов элементов 1, 2 и 3 периодов. Их максимальная ковалентность. Водородная связь. Характеристика водородной связи. Аномалии физических свойств воды. Структура жидкой и твердой воды. Состав и электронное строение молекулы воды.

Метод молекулярных орбиталей (ММО). Физическая идея метода. Связывающие и разрыхляющие молекулярные орбитали. МО для  $F_2$ ,  $O_2$ ,  $N_2$ . Схема изменения порядка связи, энергии связи, длины связи в данных молекулах. Гомонуклеарные двухатомные молекулы элементов 1 и 2 периодов. Схемы МО для 2 периода. Особенности молекул  $B_2$  и  $O_2$ . Метод молекулярных орбиталей (МО). Метод ЛКАО-МО. Связывающие и разрыхляющие МО. Химическая связь в частицах  $H_2^-$ ,  $H_2^+$ ,  $H_2$  с позиций МВС и МО.  $\square$ - и  $\square$ - молекулярные орбитали, как линейная комбинация атомных орбиталей. Схемы молекул  $O_2$ ,  $O_2^-$ ,  $O_2^+$  порядок связи, длина связи, энергия связи.

Химическая связь в гомоядерных двухатомных молекулах элементов II периода с позиций МВС и МО ( $N_2$ ,  $O_2$ ,  $F_2$ ). ММО.  $\square$  - и  $\square$  - молекулярные орбитали, как линейная комбинация АО. Гетероядерные двухатомные молекулы элементов II периода на примере  $HF$ ,  $CO$ ,  $CN$ . Ван-дер-ваальсовы силы: ориентационные, индуктивные, дисперсионные.

Тепловой эффект химической реакции. Экзотермическая и эндотермическая реакции. Термодинамические параметры. Закон действия масс. Его применение для гомогенных и гетерогенных систем. Константа скорости реакции. Химическое равновесие.

Катализ, его виды: гомогенный, гетерогенный, микрогетерогенный. Понятие об ингибиторах. Катализ. Влияние катализатора на скорость реакции. Понятие об активных молекулах и энергии активации процесса. Роль катализаторов в биологических процессах. Химическое равновесие. Константа химического равновесия при изменении концентрации реагирующих веществ, давления и температуры. Принцип Ле Шателье. Типы кристаллических решеток: атомные, молекулярные, ионные и металлические. Твердые растворы. Нестехиометрические соединения. Механизм процесса растворения. Тепловой эффект растворения. Явление сольватации. Учение Менделеева о растворах. Раствор как многокомпонентная гомогенная (однофазная) система. Переменного состава. Классификация растворов. Растворимость твердых веществ. Насыщенные и перенасыщенные растворы. Кристаллизация из растворов. Способы выражения концентрации растворов.

Массовая доля растворенного вещества. Характеристика концентрации растворов по их плотности. Молярная, нормальная, моляльная концентрации. Титр.

Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Факторы, влияющие на степень диссоциации. Основной, кислотный, амфотерный тип диссоциации гидроксидов. Зависимость характера диссоциации от полярности связи в молекуле. Протолитическая теория кислот и оснований Бренстеда-Лоури.

Кислоты, основания, соли в свете ТЭД. Механизм растворения веществ с различным типом химической связи. Гидролиз солей. Механизм гидролиза. Различные случаи гидролиза солей. Степень и константа гидролиза. Понятие об

аквакислотах.

ТЭД. Основные понятия. Ионообменные реакции в растворах электролитов.

Электролитическая диссоциация воды. рН. Ионное произведение воды.

Степень и константа гидролиза. Типы гидролиза. Факторы, влияющие на степень гидролиза. Роль гидролиза в биологических системах.

Основные положения координационной теории А. Вернера. Координационные числа комплексообразователя. Заряд комплексного иона. Основные классы комплексных соединений.

Номенклатура и изомерия комплексных соединений.

Характеристика лигандов. Природа химической связи в комплексных соединениях с позиций МВС.

Природа химической связи в комплексных соединениях. Метод валентных связей. Теория кристаллического поля.

Природа химической связи с точки зрения ТКП. Характеристика различных методов. Номенклатура комплексных соединений.

Правила составления ОВР: а) метод электронного баланса; б) метод полуреакции.

Сущность реакции окисления-восстановления. Окислители, восстановители. Типы ОВР.

Роль среды в протекании ОВР. Метод полуреакций.

Электролиз растворов и расплавов. Практическое применение электролиза

Электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Электрохимические потенциалы. Электрохимический ряд напряжений.

Вопросы коллоквиума

1. Химические элементы. Распространенность элементов в природе. Происхождение элементов. Их миграция в природе.

2. Влияние структуры внешних и предвнешних электронных оболочек атомов элементов на устойчивость определенных валентных состояний, формы и свойства образуемых ими соединений.

3. Вторичная периодичность свойств элементов на примере s - элементов I и II групп.

4. Изменение атомных и ионных радиусов, ионизационных потенциалов на примере p - элементов V- VII групп.

5. Валентность, координационные числа атомов, формы гидроксидов малых и больших периодов (III, IV, VI).

6. Типы гидридов, характерные для s-, p-, d-, f- элементов.

7. Оксиды. Характер химической связи в оксидах s-, p-, d-, f- элементов. Сложные оксиды.

8. Гидроксиды (ионные, молекулярные, полимерные). Гидроксиды постоянного и переменного состава.

9. Изменение кислотно-основных свойств гидроксидов элементов по периодам и группам в зависимости от степени окисления атомов элемента.

10. Изменение окислительно-восстановительных свойств гидроксидов p- и d- элементов по группам.

11. Соли. Соли кислородсодержащих и бескислородных кислот. Простые и комплексные соли. Отношение солей к воде.

Растворимость и гидролизуемость. Сравнительная устойчивость солей и соответствующих им кислот.

12. Галогениды. Галогенокомплексы. Склонность s-, p-, d-, f- элементов к образованию галогенидов определенного типа.

Кислотные, основные, амфотерные галогениды.

13. Сульфиды. Сульфидокомплексы. Полисульфиды. Сульфиды основные, кислотные. Склонность s-, p-, d-, f- элементов к образованию сульфидов различного типа. Тиокислоты и их соли.

14. Карбиды и нитриды. Типы карбидов и нитридов: ионные, ковалентные, нестехиометрические.

15. Склонность s-, p-, d-, f- элементов к образованию карбидов и нитридов различного типа.

16. Комплексные соединения. Склонность элементов к комплексообразованию и образованию молекул и ионов, обладающих свойствами лигандов, в зависимости от положения элементов в периодической системе.

## 5.2. Темы письменных работ

Тематика рефератов

1. Н. Бор – основатель квантовой теории атома.

2. История открытия Периодического закона химических элементов.

3. Роль водородной связи в живой и неживой природе.

4. Роль межмолекулярных взаимодействий в живой и неживой природе.

5. Вклад Д.И. Менделеева в развитие химической теории растворов.

6. Катализ в природе и промышленности.

7. Водородный показатель биологических жидкостей.

8. Роль гидролиза в химических и биологических процессах.

9. Роль окислительно-восстановительных процессов в живой природе.

10. Электролиз: история открытия и важнейшие области использования.

11. Химические источники тока.

12. Природные комплексные соединения (хлорофиллы, гемоглобин, витамин В12 и другие).

13. Использование комплексных соединений в технике и промышленности.
14. А. Вернер – основоположник координационной теории комплексных соединений.
15. Круговорот азота в природе.
16. Биохимическая индивидуальность серы.
17. Круговорот углерода в природе.
18. Кислород. Проблема его недостатка.
19. Микроэлементы р-семейства.
20. Токсикологически опасные р-элементы.
21. Биологическая роль лития, натрия, калия.
22. Биологическая роль d-элементов I группы.
23. Биологическая роль d-элементов II группы.
24. Закон сохранения и превращения энергии (I-й закон термодинамики).
25. Закон сохранения и превращения энергии (II начало термодинамики) Цикл Карно.

#### Темы презентаций

1. Планетарная модель строения атома Э. Резерфорда.
2. Жизнь и научная деятельность Д.И. Менделеева.
3. Роль растворов в медицине и в быту.
4. Буферные системы в организме человека и животных.
5. Значение окислительно-восстановительных реакций в промышленности.
6. Биологическое электричество.
7. Комплексы и ферментативный катализ природных процессов.
8. Комплексы в повседневной жизни.
9. История развития химии комплексных соединений в России.
10. Азот и жизнь.
11. Круговорот серы в природе.
12. Углерод – элемент биологической сферы Земли.
13. Элементы-органогены: краткая характеристика.
14. Биологическая роль галогенов.
15. Экология р-элементов.
16. Биологическая роль ns<sup>2</sup>-элементов.
17. Уникальность водорода.
18. Биологическая роль элементов семейства железа.
19. Микроэлементы – Mn, Cr, Mo, Pb.
20. Понятие энтропии и гипотеза «тепловой смерти Вселенной».
21. Пены и пенообразователи.
22. Ученые создатели газовых законов.
23. Биологическое значение коллоидной защиты.
24. Биологическое значение избирательной адсорбции

#### Фонд оценочных средств

Формируется отдельным документом в соответствии с Положением о фонде оценочных средств ГАГУ.

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

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Глинка Н.Л., Ермаков А.И.	Общая химия: учебное пособие для вузов	Москва: Интеграл-Пресс, 2008
Л1.2	Глинка Н.Л., Рабинович В.А., Рубина Х.М.	Задачи и упражнения по общей химии: учебное пособие для вузов	Москва: Интеграл-Пресс, 2011

##### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Князев Д.А., Смарыгин С.Н.	Неорганическая химия: учебник для вузов	Москва: Дрофа, 2004
Л2.2	Трегьяков Ю.Д., Мартыненко Л.И., Григорьев [и др.] А.Н.	Неорганическая химия. Т.1. Химия элементов: в 2-х томах: учебник для вузов	Москва: МГУ, 2007

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.3	Третьяков Ю.Д., Мартыненко Л.И., Григорьев [и др.] А.Н.	Неорганическая химия. Т.2. Химия элементов: в 2-х томах: учебник для вузов	Москва: Изд-во МГУ, 2007
Л2.4	Корольков Д.В., Скоробогатов Г.А., Савенков А.В.	Основы теоретической химии: учебное пособие для вузов	Москва: Академия, 2004

### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	7-Zip
6.3.1.2	
6.3.1.3	Google Chrome
6.3.1.4	MS Office
6.3.1.5	MS Windows
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	презентация	
	дискуссия	

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

	Для проведения занятий используется:
	- лаборатория неорганической химии, оснащенная ученической доской, столами, стульями, аппаратом Киппа, химическими реактивами, химической посудой, вытяжной системой;
	- для самостоятельной работы обучающихся используется компьютерный класс оснащенный компьютерами, подключенными к Интернету, столами, стульями

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

### 1. Цель самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов является важнейшей составной частью процесса обучения. Целью самостоятельной работы студентов является закрепление тех знаний, которые они получили на аудиторных занятиях, а также способствовать развитию у студентов творческих навыков, инициативы, умению организовать свое время.

Настоящие методические указания позволят студентам самостоятельно овладеть фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности, и направлены на формирование компетенций, предусмотренных учебным планом по данному профилю.

### 2. Методические указания по выполнению самостоятельной работы

Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям

Одной из важных форм самостоятельной работы является подготовка к лабораторному (практическому) занятию.

При подготовке к практическим занятиям студент должен придерживаться следующей технологии:

1. внимательно изучить основные вопросы темы и план лабораторного (практического) занятия, определить место темы занятия в общем содержании, ее связь с другими темами;
2. найти и проработать соответствующие разделы в рекомендованных нормативных документах, учебниках и дополнительной литературе;
3. после ознакомления с теоретическим материалом ответить на вопросы для самопроверки;
4. продумать свое понимание сложившейся ситуации в изучаемой сфере, пути и способы решения проблемных вопросов;
5. продумать развернутые ответы на предложенные вопросы темы, опираясь на лекционные материалы, расширяя и дополняя их данными из учебников, дополнительной литературы.

В ходе лабораторного (практического) занятия необходимо выполнить лабораторную работу, а затем защитить ее.

Пример защиты лабораторной работы по теме «Классы неорганических соединений».

1. Обсуждение методики выполнения работы. Ответить на вопросы:

- классификация неорганических соединений по составу;
- особенности способов получения веществ разных классов в лабораторных условиях;



- свойства полученных веществ.
- 2. Обсуждение полученных результатов. Ответить на вопросы:
  - выводы по результатам опытов
  - как можно использовать результаты данной работы в профессиональной деятельности.

#### Методические указания по подготовке рефератов

Под рефератом подразумевается творческая исследовательская работа, основанная, прежде всего, на изучении значительного количества научной и иной литературы по теме исследования.

Реферат, как правило, должен содержать следующие структурные элементы:

1. титульный лист;
2. содержание;
3. введение;
4. основная часть;
5. заключение;
6. список использованных источников;
7. приложения (при необходимости).

В содержании приводятся наименования структурных частей реферата, глав и параграфов его основной части с указанием номера страницы, с которой начинается соответствующая часть, глава, параграф.

Во введении необходимо обозначить обоснование выбора темы, ее актуальность, объект и предмет, цель и задачи исследования, описываются объект и предмет исследования, информационная база исследования.

В основной части излагается сущность проблемы и объективные научные сведения по теме реферата, дается критический обзор источников, собственные версии, сведения, оценки. Содержание основной части должно точно соответствовать теме проекта и полностью её раскрывать. Главы и параграфы реферата должны раскрывать описание решения поставленных во введении задач. Поэтому заголовки глав и параграфов, как правило, должны соответствовать по своей сути формулировкам задач реферата. Заголовка «ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ» в содержании реферата быть не должно.

Текст реферата должен содержать адресные ссылки на научные работы, оформленные в соответствии требованиям ГОСТ.

Также обязательным является наличие в основной части реферата ссылок на использованные источники. Изложение необходимо вести от третьего лица («Автор полагает...») либо использовать безличные конструкции и неопределенно-личные предложения («На втором этапе исследуются следующие подходы...», «Проведенное исследование позволило доказать...» и т.п.).

В заключении приводятся выводы, к которым пришел студент в результате выполнения реферата, раскрывающие поставленные во введении задачи. Список литературы должен оформляться в соответствии с общепринятыми библиографическими требованиями и включать только использованные студентом публикации. Количество источников в списке определяется студентом самостоятельно, для реферата их рекомендуемое количество от 10 до 20.

В приложения следует выносить вспомогательный материал, который при включении в основную часть работы загромождает текст (таблицы вспомогательных данных, инструкции, методики, формы документов и т.п.).

Объем реферата должен быть не менее 12 и более 20 страниц машинописного текста через 1,5 интервала на одной стороне стандартного листа А4 с соблюдением следующего размера полей: верхнее и нижнее - 2, правое - 1,5, левое - 3 см. Шрифт - 14. Реферат может быть и рукописным, написанным ровными строками (не менее 30 на страницу), ясно читаемым почерком. Абзацный отступ - 5 печатных знаков. Страницы нумеруются в нижнем правом углу без точек. Первой страницей считается титульный лист, нумерация на ней не ставится, второй - оглавление. Каждый структурный элемент реферата начинается с новой страницы.

Список использованных источников должен формироваться в алфавитном порядке по фамилии авторов. Литература обычно группируется в списке в такой последовательности:

1. источники, законодательные и нормативно-методические документы и материалы;
2. специальная научная отечественная и зарубежная литература (монографии, учебники, научные статьи и т.п.);

Включенная в список литература нумеруется сплошным порядком от первого до последнего названия.

По каждому литературному источнику указывается: автор (или группа авторов), полное название книги или статьи, место и наименование издательства (для книг и брошюр), год издания; для журнальных статей указывается наименование журнала, год выпуска и номер. По сборникам трудов (статей) указывается автор статьи, ее название и далее название книги (сборника) и ее выходные данные.

(Например: Иванов И. И. Химическая технология: учебник для вузов / И. И. Иванов, П. П. Петров. - Москва: ИЦ Академия, 2012. - 256 с.).

Приложения следует оформлять как продолжение реферата на его последующих страницах. Каждое приложение должно начинаться с новой страницы. Вверху страницы справа указывается слово «Приложение» и его номер. Приложение должно иметь заголовок, который располагается по центру листа отдельной строкой и печатается прописными буквами.

На все приложения в тексте работы должны быть ссылки. Располагать приложения следует в порядке появления ссылок на них в тексте.

#### Методические рекомендации по подготовке презентации

Компьютерную презентацию, сопровождающую выступление докладчика, удобнее всего подготовить в программе MS PowerPoint. Презентация как документ представляет собой последовательность сменяющих друг друга слайдов. Чаще всего демонстрация презентации проецируется на большом экране, реже - раздается собравшимся как печатный материал. Количество слайдов пропорционально содержанию и продолжительности выступления (например, для 5-минутного выступления рекомендуется использовать не более 10 слайдов).

На первом слайде обязательно представляется тема выступления и сведения об авторах. Следующие слайды можно подготовить, используя две различные стратегии их подготовки:

на слайды помещается фактический и иллюстративный материал (таблицы, графики, фотографии и пр.), который является уместным и достаточным средством наглядности, помогает в раскрытии стержневой идеи выступления. В этом случае к слайдам предъявляются следующие требования:

- выбранные средства визуализации информации (таблицы, схемы, графики и т. д.) соответствуют содержанию;
  - использованы иллюстрации хорошего качества (высокого разрешения), с четким изображением
- Максимальное количество графической информации на одном слайде – 2 рисунка (фотографии, схемы и т.д.) с текстовыми комментариями (не более 2 строк к каждому). Наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана. Обычный слайд, без эффектов анимации, должен демонстрироваться на экране не менее 10 - 15 секунд. За меньшее время присутствующие не успеют осознать содержание слайда.

Слайд с анимациями в среднем должен находиться на экране не меньше 40 – 60 секунд (без учета времени на случайно возникшее обсуждение). В связи с этим лучше настроить презентацию не на автоматический показ, а на смену слайдов самим докладчиком.

Особо тщательно необходимо отнестись к оформлению презентации. Для всех слайдов презентации по возможности необходимо использовать один и тот же шаблон оформления, кегль – для заголовков - не меньше 24 пунктов, для информации - для информации не менее 18. В презентациях не принято ставить переносы в словах.

Наилучшей цветовой гаммой для презентации являются контрастные цвета фона и текста (белый фон – черный текст; темно-синий фон – светло-желтый текст и т. д.). Лучше не смешивать разные типы шрифтов в одной презентации. Рекомендуется не злоупотреблять прописными буквами (они читаются хуже).

Заключительный слайд презентации, содержащий текст «Спасибо за внимание» или «Конец», вряд ли приемлем для презентации, сопровождающей публичное выступление, поскольку завершение показа слайдов еще не является завершением выступления. Кроме того, такие слайды, так же как и слайд «Вопросы?», дублируют устное сообщение. Оптимальным вариантом представляется повторение первого слайда в конце презентации, поскольку это дает возможность еще раз напомнить слушателям тему выступления и имя докладчика и либо перейти к вопросам, либо завершить выступление.

#### Методические рекомендации по подготовке к тестированию

Тесты – это вопросы или задания, предусматривающие конкретный, краткий, четкий ответ на имеющиеся эталоны ответов.

При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:

- а) готовясь к тестированию, проработайте информационный материал по дисциплине. Проконсультируйтесь с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;
- б) четко выясните все условия тестирования заранее. Вы должны знать, сколько тестов Вам будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т.д.
- в) приступая к работе с тестами, внимательно и до конца прочтите вопрос и предлагаемые варианты ответов. Выберите правильные (их может быть несколько). На отдельном листке ответов выпишите цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам;
- г) в процессе решения желателен применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант.
- д) если Вы встретили чрезвычайно трудный для Вас вопрос, не тратьте много времени на него. Переходите к другим тестам. Вернитесь к трудному вопросу в конце.
- е) обязательно оставьте время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

#### Методические рекомендации по решению задач и упражнений

Химическая учебная расчетная задача - это модель проблемной ситуации, решение которой требует от учащихся мыслительных и практических действий на основе знания законов, теорий и методов химии, направленная на закрепление, расширение знаний и развитие химического мышления. Решение задач не самоцель, а цель и средство обучения и воспитания. В связи с этим проблема решения задач является одной из основных для дидактики, педагогической психологии и частных методик.

Решение химических задач – важная сторона овладения знаниями основ науки химии. Включение задач в учебный процесс позволяет реализовать следующие дидактические принципы обучения:

- 1) обеспечение самостоятельности и активности учащихся;
- 2) достижение прочности знаний и умений;
- 3) осуществление связи обучения с жизнью;
- 4) реализация политехнического обучения химии, профессиональной ориентации.

#### Этапы решения химической задачи:

- 1) краткая запись условия задачи (вначале указывают буквенные обозначения заданных величин и их значения, а затем - искомые величины), которые при необходимости приводятся в единую систему единиц;
- 2) выявление химической сущности задачи, составление уравнений всех химических процессов и явлений, о которых идет речь в условии задачи (качественная сторона);
- 3) соотношения между качественными и количественными данными задачи, т.е. установление связей между приводимыми в задаче величинами с помощью алгебраических уравнений (формул) - законов химии и физики;
- 4) математические расчеты.

#### Методические рекомендации по подготовке к коллоквиуму

Коллоквиум – это собеседование преподавателя и студента по самостоятельно подготовленной студентом теме. Целью коллоквиума является формирование у студента навыков анализа теоретических проблем на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы.

На коллоквиум выносятся крупные, проблемные, нередко спорные теоретические вопросы.

От студента требуется:

- владение изученным в ходе учебного процесса материалом, относящимся к рассматриваемой проблеме;
- знание разных точек зрения, высказанных в химической литературе по соответствующей проблеме, умение сопоставлять их между собой;
- наличие собственного мнения по обсуждаемым вопросам и умение его аргументировать.

Коллоквиум – это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний студентов, так как в ходе собеседования преподаватель разъясняет сложные вопросы, возникающие у студента в процессе изучения данного источника. Однако коллоквиум не консультация и не экзамен. Его задача добиться глубокого изучения отобранного материала, пробудить у студента стремление к чтению дополнительной химической литературы. Консультации предшествуют проведению коллоквиума, а экзамен завершает изучение определенного раздела учебного курса и должен показать умение студента использовать полученные знания в ходе подготовки и сдачи коллоквиума при ответах на экзаменационные вопросы.

Подготовка к коллоквиуму предполагает несколько этапов.

Подготовка к коллоквиуму начинается с установочной консультации преподавателя, на которой он разъясняет развернутую тематику проблемы, рекомендует литературу для изучения и объясняет процедуру проведения коллоквиума.

Как правило, на самостоятельную подготовку к коллоквиуму студенту отводится неделя. Подготовка включает в себя изучение рекомендованной литературы и (по указанию преподавателя) конспектирование важнейших источников.

#### Методические рекомендации по подготовке к экзамену

Экзамен является формой итогового контроля знаний и умений, полученных на лекциях, лабораторных занятиях (семинарских, практических занятиях) и в процессе самостоятельной работы.

В период подготовки к экзамену студенты вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только скрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка студента к экзамену включает в себя три этапа:

- аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса;
- подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билетах.

Литература для подготовки к экзамену рекомендуется преподавателем.

Основным источником подготовки к экзамену является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в опубликованные печатные источники. В ходе подготовки к экзамену студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем.

Экзамен проводится по билетам, охватывающим весь пройденный материал. По окончании ответа экзаменатор может задать студенту дополнительные и уточняющие вопросы. На подготовку к ответу по вопросам билета студенту дается 30 минут с момента получения билета.