

# МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Горно-Алтайский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО ГАГУ, ГАГУ, Горно-Алтайский государственный университет)

## Неорганическая химия рабочая программа дисциплины (модуля)

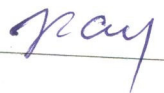
Закреплена за кафедрой	<b>кафедра биологии и химии</b>	
Учебный план	04.03.01_2021_131.plx 04.03.01 Химия Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность	
Квалификация	<b>бакалавр</b>	
Форма обучения	<b>очная</b>	
Общая трудоемкость	<b>18 ЗЕТ</b>	
Часов по учебному плану	648	Виды контроля в семестрах: экзамены 1, 2
в том числе:		
аудиторные занятия	340	
самостоятельная работа	230,3	
часов на контроль	69,5	

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		Итого	
	17 1/6		17 3/6			
Неделя						
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	60	60	54	54	114	114
Лабораторные	120	120	106	106	226	226
Консультации (для студента)	3	3	2,7	2,7	5,7	5,7
Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	0,5
Консультации перед экзаменом	1	1	1	1	2	2
В том числе инт.	26	26	24	24	50	50
Итого ауд.	180	180	160	160	340	340
Контактная работа	184,25	184,25	163,95	163,95	348,2	348,2
Сам. работа	213	213	17,3	17,3	230,3	230,3
Часы на контроль	34,75	34,75	34,75	34,75	69,5	69,5
Итого	432	432	216	216	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 - бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия (приказ Минобрнауки России от 17.07.2017 г. № 671)

составлена на основании учебного плана:

04.03.01 Химия

утвержденного учёным советом вуза от 10.06.2021 протокол № 7.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

**кафедра биологии и химии**

Протокол от 13.05.2021 протокол № 9

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 10.06 2021 г. № 10  
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

---

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры  
**кафедра биологии и химии**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Польникова Елена Николаевна

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
1.1	<i>Цели:</i> формирование фундаментальные знания в области общей и неорганической химии.
1.2	<i>Задачи:</i> 1. понимать роль неорганической химии в системе естественных наук; 2. владеть теоретическими представлениями неорганической химии; 3. использовать знания по неорганической химии при изучении других химических дисциплин.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП</b>	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.05
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Химия на предшествующем этапе обучения.
<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	Мониторинг окружающей среды
2.2.5	Химическая экология
2.2.6	Методика преподавания химии
2.2.7	Органическая химия
2.2.8	Решение задач повышенной сложности
2.2.9	Физическая химия
2.2.10	Химический синтез
2.2.11	Научные основы школьного курса химии
2.2.12	Радиоэкология
2.2.13	Строение вещества
2.2.14	Физико-химические методы исследования
2.2.15	Химическая технология
2.2.16	Химия биогенных элементов
2.2.17	Землеведение
2.2.18	Коллоидная химия
2.2.19	Науки о Земле
2.2.20	Технологическая практика
2.2.21	Педагогическая практика
2.2.22	Экспертная химия
2.2.23	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.24	Преддипломная практика
2.2.25	Техника безопасности в химической лаборатории
2.2.26	Техника химического эксперимента
2.2.27	Химические основы биологических процессов

<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>	
умеет:	
-применять химические теории и законы, концепции о строении и реакционной способности неорганических веществ;	

- решать задачи по неорганической химии; - проводить эксперименты, анализ и оценку лабораторных исследований; - использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач;
<b>ИД-3.ОПК-1: Владеет опытом анализа и оценки, интерпретации результатов химических экспериментов, наблюдений и измерений</b>
владеет: - навыками описания свойств веществ на основе закономерностей, вытекающих из периодического закона и Периодической системы элементов; - методами и способами синтеза неорганических веществ; - опытом анализа и оценки, интерпретации результатов химических экспериментов, наблюдений и измерений.
<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	4	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	6	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	
1.3	Строение атома /Лек/	1	6	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	

1.4	Периодическая система химических элементов /Лек/	1	6	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	
1.5	Химическая связь /Лек/	1	6	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	
1.6	Основы химической кинетики /Лек/	1	6	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	
1.7	Растворы /Лек/	1	6	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	
1.8	Теория электролитической диссоциации /Лек/	1	6	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	
1.9	Гидролиз /Лек/	1	6	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	
1.10	Комплексные соединения /Лек/	1	4	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	

1.11	Окислительно-восстановительные реакции /Лек/	1	4	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	
1.12	Техника безопасности. Атомно-молекулярное учение. Основные химические понятия и законы /Лаб/	1	8	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	5	
1.13	Классификация и номенклатура неорганических соединений /Лаб/	1	10	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	4	
1.14	Строение атома /Лаб/	1	10	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	
1.15	Периодическая система химических элементов /Лаб/	1	10	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	5	
1.16	Химическая связь /Лаб/	1	12	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	6	
1.17	Основы химической кинетики /Лаб/	1	12	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	

1.18	Растворы /Лаб/	1	12	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	3	
1.19	Теория электролитической диссоциации /Лаб/	1	12	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	
1.20	Гидролиз /Лаб/	1	12	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	
1.21	Комплексные соединения /Лаб/	1	12	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	
1.22	Окислительно-восстановительные реакции /Лаб/	1	10	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	3	
1.23	Техника безопасности. Атомно-молекулярное учение. Основные химические понятия и законы /Ср/	1	19	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	
1.24	Классификация и номенклатура неорганических соединений /Ср/	1	20	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	



1.25	Строение атома /Ср/	1	20	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	
1.26	Периодическая система химических элементов /Ср/	1	21	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	
1.27	Химическая связь /Ср/	1	20	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	
1.28	Основы химической кинетики /Ср/	1	20	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	
1.29	Растворы /Ср/	1	20	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	
1.30	Теория электролитической диссоциации /Ср/	1	20	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	
1.31	Гидролиз /Ср/	1	18	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	

1.32	Комплексные соединения /Ср/	1	18	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	
1.33	Окислительно-восстановительные реакции /Ср/	1	17	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	
<b>Раздел 2. Промежуточная аттестация (экзамен)</b>							
2.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	1	34,75	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2		0	
2.2	Контроль СР /КСРАтт/	1	0,25	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2		0	
2.3	Контактная работа /КонсЭк/	1	1	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2		0	
<b>Раздел 3. Консультации</b>							
3.1	Консультация по дисциплине /Конс/	1	3	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-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-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	1	
4.2	Галогены /Лек/	2	4	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	
4.3	Кислород и его соединения. Сера, селен, теллур /Лек/	2	5	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	
4.4	Азот и его соединения /Лек/	2	3	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	
4.5	Фосфор, его соединения. Элементы подгруппы мышьяка /Лек/	2	3	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	
4.6	4А-группа. Углерод и кремний /Лек/	2	4	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	
4.7	3-А группа. Бор. Алюминий /Лек/	2	4	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	

4.8	Химия s-элементов /Лек/	2	5	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	3	
4.9	Общая характеристика d-элементов /Лек/	2	4	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	2	
4.10	VIII В-группа. Железо. Кобальт. Никель /Лек/	2	3	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	
4.11	Семейство платиновых металлов /Лек/	2	3	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	
4.12	VIIВ-группа. Марганец и его соединения /Лек/	2	5	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	
4.13	VIB-группа. Хром и его соединения /Лек/	2	5	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	
4.14	Химия f-элементов /Лек/	2	4	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	4	

4.15	Водород /Лаб/	2	8	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	1	
4.16	Галогены /Лаб/	2	8	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	1	
4.17	Кислород и его соединения. Сера, селен, теллур /Лаб/	2	8	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	1	
4.18	Азот и его соединения /Лаб/	2	8	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	1	
4.19	Фосфор, его соединения. Элементы подгруппы мышьяка /Лаб/	2	8	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	1	
4.20	4А-группа. Углерод и кремний /Лаб/	2	8	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	1	
4.21	3-А группа. Бор. Алюминий /Лаб/	2	8	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	1	

4.22	Химия s-элементов /Лаб/	2	8	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	2	
4.23	Общая характеристика d-элементов. IV - элементы /Лаб/	2	8	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	2	
4.24	VIII B-группа. Железо. Кобальт. Никель /Лаб/	2	8	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	1	
4.25	Семейство платиновых металлов /Лаб/	2	6	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	1	
4.26	VIII B-группа. Марганец и его соединения /Лаб/	2	8	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	1	
4.27	VIB-группа. Хром и его соединения /Лаб/	2	6	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	
4.28	Химия f-элементов /Лаб/	2	6	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	

4.29	Водород /Ср/	2	1	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	
4.30	Галогены /Ср/	2	1,3	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	
4.31	Кислород и его соединения. Сера, селен, теллур /Ср/	2	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	
4.32	Азот и его соединения /Ср/	2	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	
4.33	Фосфор, его соединения. Элементы подгруппы мышьяка /Ср/	2	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	
4.34	4А-группа. Углерод и кремний /Ср/	2	1	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	
4.35	3-А группа. Бор. Алюминий /Ср/	2	1	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	

4.36	Химия s-элементов /Ср/	2	1	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	
4.37	Общая характеристика d-элементов /Ср/	2	1	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	
4.38	VIII В-группа. Железо. Кобальт. Никель /Ср/	2	1	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	
4.39	Семейство платиновых металлов /Ср/	2	1	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	
4.40	VIIIВ-группа. Марганец и его соединения /Ср/	2	1	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	
4.41	VIB-группа. Хром и его соединения /Ср/	2	1	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	
4.42	Химия f-элементов /Ср/	2	1	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	
	<b>Раздел 5. Промежуточная аттестация (экзамен)</b>						



5.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	2	34,75	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2		0	
5.2	Контроль СР /КСРАтт/	2	0,25	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2		0	
5.3	Контактная работа /КонсЭк/	2	1	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-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	2,7	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2		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. Типичские 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 пиисания. Основные положения МВС.  
 Ковалентная связь. Квантово-механические методы ее трактовки. МВС. Физическая идея метода. Сравнение МВС и МО ЛКАО. Схема образования молекул CN, CO, O2 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 F2, O2, N2. 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 B2 и O2.  
 Метод молекулярных орбиталей (МО). Метод ЛКАО-МО. Связывающие и разрыхляющие МО. Химическая связь в частицах H2-, H2+, H2 с позиций МВС и МО.  
 □- и □- молекулярные орбитали, как линейная комбинация атомных орбиталей. Схемы молекул O2, O2-, O2+ порядок связи, длина связи, энергия связи.

Химическая связь в гомоядерных двухатомных молекулах элементов II периода с позиций МВС и МО (N2, O2, F2).  
 ММО. □- и □- 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.

<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>				
<b>6.1.1. Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
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	
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Князев Д.А., Смарыгин С.Н.	Неорганическая химия: учебник для вузов	Москва: Дрофа, 2004	
Л2.2	Третьяков 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	
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	

<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>	
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>	
6.3.2.1	База данных «Электронная библиотека Горно-Алтайского государственного университета»
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система IPRbooks
6.3.2.3	Межвузовская электронная библиотека

<b>7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b>	
	дискуссия
	проблемная лекция

<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>		
Номер аудитории	Назначение	Основное оснащение
422 А1	Лаборатория неорганической химии. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя. Посадочные места для обучающихся (по количеству обучающихся). Ученическая доска, аппарат Киппа, химические реактивы, химическая посуда, вытяжные системы, весы, инвентарь для обслуживания учебного оборудования, полки для хранения учебного оборудования

215 A1	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение для	Рабочее место преподавателя. Посадочные места для обучающихся (по количеству обучающихся). Компьютеры с доступом в Интернет
--------	--	---

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

### Методические указания по освоению дисциплин (модулей)

Лекции, с одной стороны – это одна из основных форм учебных занятий в высших учебных заведениях, представляющая собой систематическое, последовательное устное изложение преподавателем определенного раздела конкретной науки или учебной дисциплины, с другой – это особая форма самостоятельной работы с учебным материалом. Лекция не заменяет собой книгу, она только подталкивает к ней, раскрывая тему, проблему, выделяя главное, существенное, на что следует обратить внимание, указывает пути, которым нужно следовать, добиваясь глубокого понимания поставленной проблемы, а не общей картины.

Работа на лекции – это сложный процесс, который включает в себя такие элементы как слушание, осмысление и собственно конспектирование. Для того, чтобы лекция выполнила свое назначение, важно подготовиться к ней и ее записи еще до прихода преподавателя в аудиторию. Без этого дальнейшее восприятие лекции становится сложным. Лекция в университете рассчитана на подготовленную аудиторию. Преподаватель излагает любой вопрос, ориентируясь на те знания, которые должны быть у студентов, усвоивших материал всех предыдущих лекций. Важно научиться слушать преподавателя во время лекции, поддерживать непрерывное внимание к выступающему.

Однако, одного слушания недостаточно. Необходимо фиксировать, записывать тот поток информации, который сообщается во время лекции – научиться вести конспект лекции, где формулировались бы наиболее важные моменты, основные положения, излагаемые лектором. Для ведения конспекта лекции следует использовать тетрадь. Ведение конспекта на листочках не рекомендуется, поскольку они не так удобны в использовании и часто теряются. При оформлении конспекта лекции необходимо оставлять поля, где студент может записать свои собственные мысли, возникающие параллельно с мыслями, высказанными лектором, а также вопросы, которые могут возникнуть в процессе слушания, чтобы получить на них ответы при самостоятельной проработке материала лекции, при изучении рекомендованной литературы или непосредственно у преподавателя в конце лекции. Составляя конспект лекции, следует оставлять значительный интервал между строчками. Это связано с тем, что иногда возникает необходимость вписать в первоначальный текст лекции одну или несколько строчек, имеющих принципиальное значение и почерпнутых из других источников. Расстояние между строками необходимо также для подчеркивания слов или целых групп слов (такое подчеркивание вызывается необходимостью привлечь внимание к данному месту в тексте при повторном чтении). Обычно подчеркивают определения, выводы.

Также важно полностью без всяких изменений вносить в тетрадь схемы, таблицы, чертежи и т.п., если они предполагаются в лекции. Для того, чтобы совместить механическую запись с почти дословным фиксированием наиболее важных положений, можно использовать системы условных сокращений. В первую очередь сокращаются длинные слова и те, что повторяются в речи лектора чаще всего. При этом само сокращение должно быть по возможности кратким.

Семинарские (практические) занятия Самостоятельная работа студентов по подготовке к семинарскому (практическому) занятию должна начинаться с ознакомления с планом семинарского (практического) занятия, который включает в себя вопросы, выносимые на обсуждение, рекомендации по подготовке к семинару (практическому занятию), рекомендуемую литературу к теме. Изучение материала следует начать с просмотра конспектов лекций. Восстановив в памяти материал, студент приводит в систему основные положения темы, вопросы темы, выделяя в ней главное и новое, на что обращалось внимание в лекции. Затем следует внимательно прочитать соответствующую главу учебника.

Для более углубленного изучения вопросов рекомендуется конспектирование основной и дополнительной литературы.

Читая рекомендованную литературу, не стоит пассивно принимать к сведению все написанное, следует анализировать текст, думать над ним, этому способствуют записи по ходу чтения, которые превращают чтение в процесс. Записи могут вестись в различной форме: развернутых и простых планов, выписок (тезисов), аннотаций и конспектов.

Подобрав, отработав материал и усвоив его, студент должен начать непосредственную подготовку своего выступления на семинарском (практическом) занятии для чего следует продумать, как ответить на каждый вопрос темы.

По каждому вопросу плана занятий необходимо подготовиться к устному сообщению (5-10 мин.), быть готовым принять участие в обсуждении и дополнении докладов и сообщений (до 5 мин.).

Выступление на семинарском (практическом) занятии должно удовлетворять следующим требованиям: в нем излагаются теоретические подходы к рассматриваемому вопросу, дается анализ принципов, законов, понятий и категорий; теоретические положения подкрепляются фактами, примерами, выступление должно быть аргументированным.

Самостоятельная работа обучающихся – это планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Объем самостоятельной работы определяется учебным планом основной профессиональной образовательной программы (ОПОП), рабочей программой дисциплины (модуля).

Самостоятельная работа организуется и проводится с целью формирования компетенций, понимаемых как способность

применять знания, умения и личностные качества для успешной практической деятельности, в том числе:

- формирования умений по поиску и использованию нормативной, правовой, справочной и специальной литературы, а также других источников информации;
- качественного освоения и систематизации полученных теоретических знаний, их углубления и расширения по применению на уровне межпредметных связей;
- формирования умения применять полученные знания на практике (в профессиональной деятельности) и закрепления практических умений обучающихся;
- развития познавательных способностей, формирования самостоятельности мышления обучающихся;
- совершенствования речевых способностей обучающихся;
- формирования необходимого уровня мотивации обучающихся к систематической работе для получения знаний, умений и владений в период учебного семестра, активности обучающихся, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования способностей к саморазвитию (самопознанию, самоопределению, самообразованию, самосовершенствованию, самореализации и саморегуляции);
- развития научно-исследовательских навыков;
- развития навыков межличностных отношений.

К самостоятельной работе по дисциплине (модулю) относятся: проработка теоретического материала дисциплины (модуля); подготовка к семинарским и практическим занятиям, в т.ч. подготовка к текущему контролю успеваемости обучающихся (текущая аттестация); подготовка к лабораторным работам; подготовка к промежуточной аттестации (зачётам, экзаменам). Виды, формы и объемы самостоятельной работы обучающихся при изучении дисциплины (модуля) определяются:

- содержанием компетенций, формируемых дисциплиной (модулем);
- спецификой дисциплины (модуля), применяемыми образовательными технологиями;
- трудоемкостью СР, предусмотренной учебным планом;
- уровнем высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура, аспирантура), на котором реализуется ОПОП;
- степенью подготовленности обучающихся.

Рекомендации по подготовке к экзамену (зачету)

Формы контроля знаний по окончании курса – экзамен (зачет), по окончании того или иного раздела дисциплины или в соответствии с рабочей программой – аудиторная контрольная работа (тестирование).

Для успешной сдачи экзамена (зачета) рекомендуется соблюдать несколько правил.

1. Подготовка к экзамену (зачету) должна проводиться систематически, в течение всего семестра.
2. Интенсивная подготовка должна начинаться не позднее, чем за месяц-полтора до экзамена (зачета): распределите вопросы таким образом, чтобы успеть выучить или повторить их полностью до начала сессии.
3. Данные 3-4 дня перед экзаменом рекомендуется использовать для повторения следующим образом: распределить вопросы на первые 2-3 дня, оставив последний день свободным. Использовать его для повторения курса в целом, чтобы систематизировать материал, а также доучить некоторые вопросы (как показывает опыт, именно этого дня обычно не хватает для полного повторения курса).

Одной из главных задач в организации учебного процесса является развитие инициативы, творчества и самостоятельности у студентов. Основой в этой работе является выполнение заданий по самостоятельной работе. Это форма учебных занятий способствует формированию у студентов теоретического мышления, умения анализировать и понимать содержание и сущность изучаемого предмета.

Решение этих задач невозможно без повышения роли самостоятельной работы студентов над учебным материалом, усиления ответственности преподавателя за развитие навыков самостоятельной работы, за стимулирование профессионального роста студентов, воспитание их творческой активности и инициативы. Внедрение в практику учебных программ с повышенной долей самостоятельной работы активно способствует модернизации учебного процесса. Для этого на кафедре разработана система различных дидактических средств активизации и управления познавательной деятельностью студентов.

Лабораторные работы являются основными видами учебных занятий, направленными на экспериментальное (практическое) подтверждение теоретических положений и формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Они составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки.

В процессе лабораторной работы как вида учебного занятия студенты выполняют одно или несколько заданий под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.

При выполнении обучающимися лабораторных работ значимым компонентом становятся практические задания с использованием компьютерной техники, лабораторно - приборного оборудования и др. Выполнение студентами лабораторных работ проводится с целью: формирования умений, практического опыта (в соответствии с требованиями к результатам освоения дисциплины, и на основании перечня формируемых компетенций, установленными рабочей программой дисциплины), обобщения, систематизации, углубления, закрепления полученных теоретических знаний, совершенствования умений применять полученные знания на практике.

Состав заданий для лабораторной работы должен быть спланирован с расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть выполнены качественно большинством студентов.

При планировании лабораторных работ следует учитывать, что в ходе выполнения заданий у студентов формируются умения и практический опыт работы с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, аппаратурой, программами и др., которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний студентов - их теоретической готовности к выполнению

задания.

Формы организации студентов при проведении лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме организации занятий все студенты выполняют одновременно одну и ту же работу. При групповой форме организации занятий одна и та же работа выполняется группами по 2 - 5 человек. При индивидуальной форме организации занятий каждый студент выполняет индивидуальное задание.

Текущий контроль учебных достижений по результатам выполнения лабораторных работ проводится в соответствии с системой оценивания (рейтинговой, накопительной и др.), а также формами и методами (как традиционными, так и инновационными, включая компьютерные технологии), указанными в рабочей программе дисциплины (модуля). Текущий контроль проводится в пределах учебного времени, отведенного рабочим учебным планом на освоение дисциплины, результаты заносятся в журнал учебных занятий.

Объем времени, отводимый на выполнение лабораторных работ, планируется в соответствии с учебным планом ОПОП.

Перечень лабораторных работ в РПД, а также количество часов на их проведение должны обеспечивать реализацию требований к знаниям, умениям и практическому опыту студента по дисциплине (модулю) соответствующей ОПОП.