

# 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)

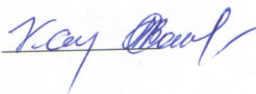
Закреплена за кафедрой	<b>кафедра биологии и химии</b>		
Учебный план	44.03.05_2022_162-ЗФ.plx 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) Биология и Химия		
Квалификация	<b>бакалавр</b>		
Форма обучения	<b>заочная</b>		
Общая трудоемкость	<b>8 ЗЕТ</b>		
Часов по учебному плану	288	Виды контроля на курсах:	
в том числе:		экзамены 1	
аудиторные занятия	22		
самостоятельная работа	256,2		
часов на контроль	7,75		

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1		Итого	
	УП	РП		
Лекции	8	8	8	8
Лабораторные	14	14	14	14
Консультации (для студента)	0,8	0,8	0,8	0,8
Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации	0,25	0,25	0,25	0,25
Консультации перед экзаменом	1	1	1	1
Итого ауд.	22	22	22	22
Контактная работа	24,05	24,05	24,05	24,05
Сам. работа	256,2	256,2	256,2	256,2
Часы на контроль	7,75	7,75	7,75	7,75
Итого	288	288	288	288

Программу составил(и):

к.б.н., доцент, Кайзер М.И.; к.г.н., доцент, Больбух Т.В.



Рабочая программа дисциплины  
**Неорганическая химия**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 125)

составлена на основании учебного плана:

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)  
утвержденного учёным советом вуза от 27.01.2022 протокол № 1.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры  
**кафедра биологии и химии**

Протокол от 14.04.2022 протокол № 8

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

---

---

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Польникова Елена Николаевна

---

---

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Польникова Елена Николаевна

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
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.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.25
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Химия на предыдущем уровне образования.
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Аналитическая химия
2.2.2	Методика обучения химии
2.2.3	Органическая химия
2.2.4	Биологическая химия
2.2.5	Радиоэкология
2.2.6	Техника химического эксперимента
2.2.7	Биологически активные вещества
2.2.8	Химическая технология
2.2.9	Высокомолекулярные соединения
2.2.10	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
<b>ОПК-8: Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний</b>	
<b>ИД-2.ОПК-8: Обладает базовыми предметными знаниями и умениями для осуществления педагогической деятельности</b>	
- знает теоретические основы неорганической химии, структуру неорганической химии, общие положения, законы и химические теории и умеет их применять при осуществлении педагогической деятельности	

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. НХ</b>						
1.1	Атомно-молекулярное учение /Лек/	1	1	ИД-2.ОПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1	1	
1.2	Атомно-молекулярное учение /Лаб/	1	1	ИД-2.ОПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.3	Атомно-молекулярное учение /Ср/	1	34	ИД-2.ОПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.4	Классы неорганических соединений /Лек/	1	1	ИД-2.ОПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.5	Классы неорганических соединений /Лаб/	1	1	ИД-2.ОПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1	1	
1.6	Классы неорганических соединений /Ср/	1	32,2	ИД-2.ОПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.7	Строение атома. Периодический закон /Лек/	1	1	ИД-2.ОПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1	1	

1.8	Строение атома. Периодический закон /Лаб/	1	2	ИД-2.ОПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.9	Строение атома. Периодический закон /Ср/	1	31	ИД-2.ОПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.10	Химическая связь. Кинетика /Лек/	1	1	ИД-2.ОПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.11	Химическая связь. Кинетика /Лаб/	1	2	ИД-2.ОПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.12	Химическая связь. Кинетика /Ср/	1	30	ИД-2.ОПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.13	Растворы. ТЭД. Гидролиз /Лек/	1	1	ИД-2.ОПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.14	Растворы. ТЭД. Гидролиз /Лаб/	1	2	ИД-2.ОПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1	1	
1.15	Растворы. ТЭД. Гидролиз /Ср/	1	31	ИД-2.ОПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.16	Комплексные соли. Окислительно-восстановительные реакции /Лек/	1	1	ИД-2.ОПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.17	Комплексные соли. Окислительно-восстановительные реакции /Лаб/	1	2	ИД-2.ОПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1	1	
1.18	Комплексные соли. Окислительно-восстановительные реакции /Ср/	1	31	ИД-2.ОПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.19	Химия s- и p- элементов /Лек/	1	1	ИД-2.ОПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.20	Химия s- и p- элементов /Лаб/	1	2	ИД-2.ОПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1	1	
1.21	Химия s- и p- элементов /Ср/	1	32	ИД-2.ОПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.22	Химия d- и f- элементов /Лек/	1	1	ИД-2.ОПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.23	Химия d- и f- элементов /Лаб/	1	2	ИД-2.ОПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.24	Химия d- и f- элементов /Ср/	1	35	ИД-2.ОПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
	<b>Раздел 2. Промежуточная аттестация (экзамен)</b>						
2.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	1	7,75	ИД-2.ОПК-8		0	
2.2	Контроль СР /КСРАТт/	1	0,25	ИД-2.ОПК-8		0	
2.3	Контактная работа /КонсЭж/	1	1	ИД-2.ОПК-8		0	
	<b>Раздел 3. Консультации</b>						
3.1	Консультация по дисциплине /Конс/	1	0,8	ИД-2.ОПК-8		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.  $\square$  Меченые атомы  $\square$  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 ( $m_s$ ), 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: насыщенность, 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. Насыщенность и направленность ковалентной связи.

Химическая связь. Теории объяснения химической связи МВС, ТКП, ММО.

Насыщенность 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 металлов

## 5.2. Темы письменных работ

Н. Бор – основатель квантовой теории атома.

История открытия Периодического закона химических элементов.

Роль водородной связи в живой и неживой природе.

Роль межмолекулярных взаимодействий в живой и неживой природе.

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

Катализ в природе и промышленности.

Водородный показатель биологических жидкостей.

Роль гидролиза в химических и биологических процессах.

Роль окислительно-восстановительных процессов в живой природе.

Электролиз: история открытия и важнейшие области использования.

<p>Химические источники тока.          Природные комплексные соединения (хлорофиллы, гемоглобин, витамин В12 и другие).          Использование комплексных соединений в технике и промышленности.          А. Вернер – основоположник координационной теории комплексных соединений.          Круговорот азота в природе.          Биохимическая индивидуальность серы.          Круговорот углерода в природе.          Кислород. Проблема его недостатка.          Микроэлементы р-семейства.          Токсикологически опасные р-элементы.          Биологическая роль лития, натрия, калия.          Биологическая роль d-элементов I группы.          Биологическая роль d-элементов II группы.          Закон сохранения и превращения энергии (I-й закон термодинамики).          Закон сохранения и превращения энергии (II начало термодинамики) Цикл Карно.          Мембранные методы разделения смесей.          Фотохимические реакции.          Научные достижения С.Карно и Р. Клаузиуса.          Тепловая теорема Нернста и постулат Планка.          Биологическое значение коагуляции.          Современные аспекты использования мицелл.</p>
<b>5.3. Фонд оценочных средств</b>
Формируется отдельным документом в соответствии с Положением о фонде оценочных средств ГАГУ.
<b>5.4. Перечень видов оценочных средств</b>
- собеседование на экзамене,

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	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	

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Семенов И.Н., Перфилова И.Л.	Химия: учебник для вузов	Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ, 2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/49800.html">http://www.iprbookshop.ru/49800.html</a>

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	MS Office
6.3.1.2	MS WINDOWS
6.3.1.3	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ
6.3.1.4	Moodle

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Межвузовская электронная библиотека
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система IPRbooks
6.3.2.3	База данных «Электронная библиотека Горно-Алтайского государственного университета»

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	дискуссия	
	проблемная лекция	

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

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
227 А1	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 самостоятельной работы	Рабочее место преподавателя. Посадочные места для обучающихся (по количеству обучающихся). Проектор, ноутбук с доступом в интернет, интерактивная доска, ученическая доска, презентационная трибуна. Шкафы для хранения учебного оборудования, лотки с раздаточным материалом, оборудование для определения минералов по физическим свойствам, геологические коллекции, утномер портативный HI 98703 HANNA; мультигазовый переносной газосигнализатор «Комета-М5» серии ИГС - 98 с принудительным пробоотбором; КПЭ комплект-практикум экологический; почвенные лаборатории ИбисЛаб-Почва; анемометр Skywatch Xplorer; портативный метеоконкомплекс Skywatch Geos №1 1 Kit2; дальномер лазерный DISTO D210; измеритель окружающей среды Extech EN300; анализатор дымового газа testo 320; навигационный приёмник; шумомер testo 815; эхолот; нивелир; штатив нивелирный; тахеометр; фотометр; анализатор пыли ИКП-5; анализатор растворенного кислорода Марк-302Э; ГМЦМ-1 микровертушка гидрометрическая; снегомер весовой ВС -43; ЭКОТЕСТ-2000-рН-М (в комплекте рН-комб. эл-д ЭКС-10601); метеостанция М-49М с компьютерным метеоадаптером; пси-хрометр МВ-4-2М (механический) с футляром; теодолит; курвиметр механический; термометр контактный
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

227 А1	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 самостоятельной работы	Рабочее место преподавателя. Посадочные места для обучающихся (по количеству обучающихся). Проектор, ноутбук с доступом в интернет, интерактивная доска, ученическая доска, презентационная трибуна. Шкафы для хранения учебного оборудования, лотки с раздаточным материалом, оборудование для определения минералов по физическим свойствам, геологические коллекции, утномер портативный HI 98703 HANNA; мультигазовый переносной газосигнализатор «Комета-М5» серии ИГС - 98 с принудительным пробоотбором; КПЭ комплект-практикум экологический; почвенные лаборатории ИбисЛаб-Почва; анемометр Skywatch Xplorer; портативный метеоконкомплекс Skywatch Geos №11 Kit2; дальномер лазерный DISTO D210; измеритель окружающей среды Extech EN300; анализатор дымового газа testo 320; навигационный приёмник; шумомер testo 815; эхолот; нивелир; штатив нивелирный; тахеометр; фотометр; анализатор пыли ИКП-5; анализатор растворенного кислорода Марк-302Э; ГМЦМ-1 микровертушка гидрометрическая; снегомер весовой ВС -43; ЭКОТЕСТ-2000-рН-М (в комплекте рН-комб. эл-д ЭКС-10601); метеостанция М-49М с компьютерным метеоадаптером; пси-хрометр МВ-4-2М (механический) с футляром; теодолит; курвиметр механический; термометр контактный
--------	---	--

## 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 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 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.

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.