

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ  
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.	Кафедра	Горного дела, наук о Земле и природообустройства
2.	Специальность	21.05.04 Горное дело
3.	Специализация	№3 Открытые горные работы
4.	Дисциплина (модуль)	Химия
5.	Форма обучения	очная
6.	Год набора	2014

**Методические рекомендации.**

Приступая к изучению дисциплины, студенту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий. Самостоятельная работа студента предполагает работу с научной и учебной литературой, умение создавать тексты. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий.

При изучении дисциплины студенты выполняют следующие задания:

- изучают рекомендованную научно-практическую и учебную литературу;
- выполняют задания, предусмотренные для самостоятельной работы.

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции и практические / семинарские занятия.

**1.1. Методические рекомендации по организации работы студентов во время проведения лекционных занятий.**

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала. В ходе лекции преподаватель разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы; дает рекомендации на практическое (семинарское) занятие, указания на самостоятельную работу, приводит список используемых и рекомендуемых источников для изучения конкретной темы. При подготовке лекции преподаватель руководствуется рабочей программой дисциплины.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект, что позволит впоследствии вспомнить изученный учебный материал, дополнить содержание при самостоятельной работе с литературой, подготовиться к экзамену.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых впоследствии делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции. В конце лекции обучающиеся имеют возможность задать вопросы преподавателю по теме лекции.

### **Подготовка к лекции, оформление конспекта.**

Уже с первой лекции от обучающихся требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность обучающегося. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты (соблюдая красную строку) согласно плану лекции, предложенному преподавателем. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Это можно делать и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения, выделяя формулы.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов, которые впоследствии можно заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

В дальнейшей работе с конспектом лекций, помимо учебников, желательно использовать дополнительно рекомендованные преподавателем источники. Это позволит глубже понять изучаемую тему.

### **1.2. Методические рекомендации по подготовке к семинарским (практическим занятиям)**

На практических занятиях осуществляется разбор решения химических задач и выполнение упражнений соответствующей тематики, выполняются практические работы. Практические занятия служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине. Преподаватель может осуществлять текущий контроль знаний в виде тестовых заданий и в процессе выполнения практической работы на занятии. При подготовке к семинару обучающиеся имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.

### **Подготовка к практическому (семинарскому) занятию.**

В начале подготовки к практическому занятию необходимо ознакомиться с планом данного практического занятия, отражающим содержание изучаемой темы. Далее нужно разобрать согласно данному плану материал текущей лекции, затем изучить обязательную, дополнительную литературу и другие источники, рекомендованные к данной теме преподавателем и предусмотренные учебной программой. В процессе подготовки будет

полезно доработать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из рекомендованных источников.

Все новые понятия и формулы необходимо выучить наизусть. Целесообразно с самого начала изучения курса вести глоссарий, в который систематически вносить новые понятия и формулы. Такой подход формирует способность обучающегося свободно владеть химической терминологией, обозначениями, формулами; правильно выполнять и оформлять практические работы.

Необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованных источников, так как при всей полноте конспектирования лекции, в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний является самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета. Такой подход активизирует процесс овладения информацией, способствует пониманию изучаемого материала, формирует собственный взгляд на ту или иную конкретную проблему.

### **1.3. Методические рекомендации по работе с литературой.**

Самостоятельная работа обучающихся направлена на самостоятельное изучение отдельных тем или вопросов учебной дисциплины и предполагает умение пользоваться специальными справочниками, таблицами, периодической системой Д.И. Менделеева. Данная работа включает освоение теоретического материала, выполнение индивидуальных письменных заданий (по согласованию с преподавателем), подготовку к семинарским занятиям, лабораторным работам и сдаче экзамена. Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося, ее объем по курсу дисциплины «Химия» определяется учебным планом.

При самостоятельной работе обучающиеся взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя.

Работу с литературными и другими источниками надо начинать с ознакомительного чтения. То есть необходимо просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание (или дополнение уже имеющихся) конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Можно вести тематические тетради-конспекты по одной какой-либо теме. Важно помнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок междустрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с литературными и другими источниками важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам.
- пользоваться справочными материалами различного характера, различного рода подсказками, опорными в тексте (ключевые слова и др.).

#### **1.4. Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзамена**

Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, обучающийся ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене обучающийся демонстрирует то, что он приобрел в процессе изучения дисциплины.

В условиях применяемой в МАГУ балльно-рейтинговой системы подготовка к экзамену включает в себя самостоятельную и аудиторную работу обучающегося в течение всего периода изучения дисциплины и непосредственную подготовку в дни, предшествующие экзамену по разделам и темам дисциплины.

При подготовке к экзамену обучающимся целесообразно использовать не только материалы лекций и практических занятий, а также и рекомендованную преподавателем основную и дополнительную литературу.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов);
- повторить решение задач по тематике экзаменационного материала.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает с использованием технологической карты дисциплины, размещенной на сайте МАГУ.

#### **1.5 Методические рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям**

Лабораторные работы служат для применения изученного теоретического материала на практике, формирования навыков химического эксперимента, исследования свойств веществ и систем, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по конкретному разделу изучаемой дисциплины. Преподаватель может осуществлять текущий контроль знаний в виде отчетов по лабораторным работам.

В процессе подготовки к лабораторной работе необходимо ознакомиться с планом данного лабораторного занятия, повторить материалы лекции и практического занятия по теме предстоящей лабораторной работы.

### 1.6 Методические рекомендации для занятий в интерактивной форме

В учебном процессе, в ходе чтения лекций и проведения практических и лабораторных занятий используются не только активные, но и интерактивные формы обучения.

Интерактивное обучение представляет собой способ познания, осуществляемый в формах совместной деятельности обучающихся, т.е. все участники образовательного процесса взаимодействуют друг с другом, совместно решают поставленные проблемы, моделируют ситуации, обмениваются информацией, оценивают действие коллег и свое собственное поведение, погружаются в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению проблем.

В курсе изучаемой дисциплины «Химия» в интерактивной форме часы используются в виде групповых дискуссий и тестирования на практических занятиях (групповая дискуссия, как вовлечение студентов в процесс освоения нового материала в качестве активных участников; тестирование по отдельным темам дисциплины, показывающее степень усвоения материала, проблемные вопросы и т.п., а также использование раздаточного и дидактического материала в виде таблиц, слайдов, с помощью которых иллюстрируется и систематизируется изучаемый материал).

В процессе проведения лабораторных занятий реализуется работа в малых группах, которая дает возможность всем обучающимся участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия).

В сочетании с внеаудиторной работой это способствует формированию и развитию профессиональных навыков обучающихся.

#### Тематика занятий с использованием интерактивных форм

№ п/п	Тема	Интерактивная форма	Часы, отводимые на интерактивные формы		
			лекции	практические занятия	лаб. работы
1.	Введение. Основные понятия и законы химии. Классификация веществ.	тестирование	-	0,2	-
2.	Строение атома и периодическая система. Классификация и свойства химических элементов.	групповая дискуссия; тестирование	-	0,6 0,2	-
3.	Химическая связь и строение молекул.		-		
4.	Основы химической термодинамики.	групповая дискуссия; тестирование	-	0,6 0,2	
5.	Кинетика и механизм химических реакций. Химическое равновесие.	тестирование; работа в малых группах	-	0,2	1,5
6.	Природа растворов и ионные реакции.	групповая дискуссия; тестирование; работа в малых группах	-	1,4 0,4	1,5
7.	Окислительно-восстановительные процессы.	работа в малых группах	-		1,5
8.	Электрохимические процессы.	тестирование	-	0,2	
9.	Основные методы химического исследования веществ и соединений. Химический, физико-химический и физический анализ.	работа в малых группах	-	-	1,5
<b>ИТОГО</b>			<b>10 часов</b>		

## 2. Планы практических занятий

### Занятие 1-2. Основные классы неорганических соединений. Простейшие стехиометрические расчеты

#### План:

1. Классификация неорганических соединений
2. Количество вещества. Моль. Расчет молярной массы. Расчеты по формуле соединения
3. Расчеты по уравнению (по схеме) реакции
4. Задачи на избыток-недостаток
5. Определение формулы соединения по его составу.
6. Расчеты с использованием основных газовых законов

*Литература:* [1, с. 19-25, 29-36]; [1 доп., с. 14-17]

*Вопросы для групповой дискуссии*

1. К какому классу можно отнести соединения:  $\text{NaHSO}_4$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ?
2. Какие из ниже перечисленных оксидов являются несолеобразующими?  
 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{N}_2\text{O}$
3. Какая из формул соответствует нитриту калия:  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{KNO}_2$ ,  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ?
4. Чему равна молярная масса серной кислоты?
5. Что такое «молярный (молярный) объем газа»?
6. Чему равно число Авогадро?
7. Какова масса (в граммах) вещества гидроксид натрия количеством 1 моль?
8. Какие параметры газа связывает уравнение Менделеева-Клапейрона?
9. В чем отличие простейшей формулы соединения от истинной?
10. Можно ли найти истинную молекулярную формулу соединения по его процентному массовому составу?

*Задание для самостоятельной работы*

Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по курсу общей химии. Задачи № 31, 35, 42, 55, 58, 64, 87, 92, 99, 106, 113, 119, 121

### Занятие 3. Строение атома. Химическая связь.

1. Электронные и электронные графические формулы атомов элементов. Правила Клечковского. Их применение.
2. Определение основных свойств элемента исходя из его положения в ПС

*Литература:* [1, с. 37-157]; [1 доп., с. 17-35]

*Вопросы для групповой дискуссии*

1. Что означает запись:  $3p^4$ ,  $3d^1$  ?
2. Какая из конфигураций электронных оболочек возможна:  $2s^2$ ,  $2p^5$ ,  $3f^3$ ,  $2d^3$ ,  $3d^{11}$ ,  $2p^8$ ?
3. Что такое «электронные аналоги»? Приведите пример.
4. Приведите пример энергетической диаграммы атома серы в основном и возбужденных состояниях.
5. Какое квантовое число определяет форму электронного облака?
6. Как меняется значение энергии ионизации атома элементов в главных подгруппах с увеличением порядкового номера?
7. Как происходит  $sp$ -,  $sp^2$ -,  $sp^3$  – гибридизация? Приведите примеры.
8. Что такое «сигма» и «пи» - связь? Как они возникают?
9. Какие типы кристаллических решеток вам известны?

10. Приведите пример соединения в котором реализуются водородные связи.

*Задание для самостоятельной работы*

Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по курсу общей химии. Задачи № 181, 182, 186, 187

#### **Занятие 4. Термодинамические функции. Термохимические расчеты.**

##### **План:**

1. Основные термодинамические функции
2. Расчет теплового эффекта реакции (следствие из закона Гесса)
3. Термодинамический метод определения возможности (и направления) протекания химической реакции

*Литература:* [1, с. 168-186]; [1 доп., с. 115-141]

*Вопросы для групповой дискуссии*

1. Что такое «теплота образования» соединения?
2. Чему равны теплоты образования простых веществ?
3. Какой из природных процессов протекает с возрастанием энтропии: замерзание воды или таяние льда?
4. Какой знак имеет изменение энтальпии эндотермической реакции?
5. Если  $\Delta G$  реакции положительно, может ли она протекать самопроизвольно в прямом направлении?

*Задание для самостоятельной работы*

Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по курсу общей химии. Задачи № 286, 300, 303 (*объяснить*), 308

#### **Занятие 5. Кинетика. Химическое равновесие.**

##### **План:**

1. Понятие скорости химической реакции. Зависимость от концентрации реагентов.
2. Зависимость скорости реакции от температуры. Температурный коэффициент.
3. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.

*Литература:* [1, с. 186-210]; [1 доп., с. 186-182, 142-151]

*Вопросы для групповой дискуссии*

1. От каких факторов зависит скорость химической реакции?
2. Что такое «порядок реакции»?
3. Что такое «кинетическое уравнение» реакции?
4. В чем физический смысл коэффициента Вант-Гоффа??
5. В каком случае изменение давления приводит к смещению химического равновесия системы?

*Задание для самостоятельной работы*

Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по курсу общей химии. Задачи № 330, 332, 334, 336, 362, 365

#### **Занятие 6. Способы выражения концентрации растворов**

##### **План:**

1. Массовая доля в % (процентная концентрация)
2. Молярная концентрация
3. Другие способы выражения концентрации раствора

#### 4. Формулы пересчета

*Литература:* [1, с. 217-219]

*Вопросы для групповой дискуссии*

1. Какую массу поваренной соли нужно растворить в 1 литре воды, чтобы получить одномолярный раствор соли?
2. Как можно определить концентрацию раствора щелочи (гидроксида натрия), при наличии в лаборатории раствора соляной кислоты с точно известной концентрацией?
3. Как можно определить концентрацию раствора кислоты по его плотности?
4. С помощью каких формул можно рассчитать молярную концентрацию раствора, зная его процентную концентрацию (по массе)?

*Задание для самостоятельной работы*

Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по курсу общей химии. Задачи № 395, 399, 410, 414, 429 (б)

#### **Занятие 7. Коллигативные свойства идеальных растворов. Ионные реакции. Свойства растворов электролитов. Закон Рауля и следствия из него. Осмотическое давление**

1. Правила записи уравнений химической реакции в ионно-молекулярной форме.
2. Константа диссоциации, как мера силы электролита. Расчет степени диссоциации слабых электролитов (закон Оствальда).
3. Водородный показатель рН. Расчет концентрации раствора по его рН.
4. Растворимость. Расчет растворимости малорастворимого соединения по величине его произведения растворимости (ПР)

*Литература:* [1, с. 225-258]; [1 доп., с. 204-242]

*Вопросы для групповой дискуссии*

1. Приведите пример осмоса в быту, в природе.
2. Что такое «осмотическое давление»?
3. Какая вода кипит при более низкой температуре, пресная или соленая?
4. Зачем лед на дорогах зимой посыпают солью? Объясните.
5. Приведите пример сильного и слабого электролита
6. Что такое «степень диссоциации» электролита?
7. Вода относится к сильным электролитам?
8. Если рН раствора равен 4, можно ли сказать, что данный раствор кислый?
9. Можно ли найти в специальной таблице значение ПР для нитрата калия?

*Задание для самостоятельной работы*

Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по курсу общей химии. Задачи № 465, 468, 477, 479, 484, 510, 541, 544 (а,б), 556, 557, 562, 572

#### **Занятие 8. Электрохимия. Стандартный электродный потенциал и таблица стандартных потенциалов. Уравнение Нернста.**

1. Расчет ЭДС гальванического элемента.
2. Коррозия металлов.
3. Электролиз, порядок восстановления катионов и окисления анионов.
4. Электрохимические расчеты (законы Фарадея).

*Литература:* [1, с. 268-288]; [1 доп., с. 260-337]

*Вопросы для групповой дискуссии*

1. Какой из металлов будет более сильным восстановителем (при прочих равных условиях) цинк или кобальт?



2. Что такое «ряд напряжения» металлов?
3. Зависит ли ЭДС гальванического элемента от концентрации растворов электролитов?
4. Можно ли составить гальванический элемент из двух одинаковых электродов?
5. В паре «медь и свинец» какой из металлов гальванического элемента будет катодом?
6. При электролизе раствора какого соединения на инертных электродах будут выделяться только газы:  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{CuCl}_2$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NaCl}$ ?

*Задание для самостоятельной работы*

Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по курсу общей химии. Задачи № 652, 658, 687, 705

### Примерные темы лабораторных работ

№ п/п	Лабораторная работа	Номер темы	Кол-во часов
1.	Исследование скорости химических реакций и химического равновесия.	5	2
2.	Исследование обменных реакций в растворах электролитов.	6	2
	Исследование процессов гидролиза солей и кислотности растворов.		
3.	Исследование окислительно-восстановительных реакций	7	2
4.	Качественный анализ. Химическая идентификация.	9	2
	Химический и физико-химический анализ.		
	Кислотно-основное титрование.		
Итого:			8