

**Приложение 1 к РПД Химия**  
**13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**  
**Направленность (профиль) Высоковольтные**  
**электроэнергетика и электротехника**  
**Форма обучения – заочная**  
**Год набора - 2018**

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

1.	Кафедра	Общих дисциплин
2.	Направление подготовки	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
3.	Направленность (профиль)	Высоковольтные электроэнергетика и электротехника
4.	Дисциплина (модуль)	Химия
5.	Форма обучения	заочная
6.	Год набора	2018

**1. 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, опорами 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.

## 2. Планы практических занятий

### Занятие 1. Основные классы неорганических соединений.

#### План:

1. Классификация неорганических соединений
2. Номенклатура бинарных соединений.
3. Классификация и свойства оксидов.
4. Понятие о пероксидах и гидридах.
5. Классификация, номенклатура и свойства гидроксидов.
6. Классификация, номенклатура и свойства солей.

*Литература:* [1, с. 29-36]

*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. К каким из перечисленных соединений относится  $\text{Na}_2\text{S}$ : сульфитам, сульфидам, силикатам, галогенидам?
5. Что такое кристаллогидраты?

*Задание для самостоятельной работы*

Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по курсу общей химии. Задачи № 145, 149, 150, 152, 153

### Занятие 2-4. Простейшие стехиометрические расчеты

#### План:

1. Количество вещества. Моль. Расчет молярной массы. Расчеты по формуле соединения
2. Расчеты по уравнению (по схеме) реакции
3. Задачи на избыток-недостаток
4. Количество вещества в эквивалентах. Расчет эквивалентной массы. Расчеты с использованием закона эквивалентов.
5. Определение формулы соединения по его составу.
6. Расчеты с использованием основных газовых законов
7. Парциальное давление газа в смеси.

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

*Вопросы для групповой дискуссии*

1. Чему равна молярная масса серной кислоты?
2. Что такое «молярный (мольный) объем газа»?
3. Чему равно число Авогадро?
4. Какова масса (в граммах) вещества гидроксид натрия количеством 1 моль?
5. Какие параметры газа связывает уравнение Менделеева-Клапейрона?
6. В чем отличие простейшей формулы соединения от истинной?
7. 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 5. 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.
3. Понятие о гибридизации орбиталей и геометрической конфигурации молекул.

*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, 190

### **Занятие 6-7. 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 7-8. 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 9. Способы выражения концентрации растворов**

#### **План:**

1. Массовая доля в % (процентная концентрация)
2. Молярная концентрация
3. Нормальная (эквивалентная) концентрация.
4. Другие способы выражения концентрации раствора
5. 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 10. Свойства разбавленных растворов неэлектролитов.**

1. Коллигативные свойства идеальных растворов.
2. Закон Рауля и следствия из него.
3. Осмотическое давление

*Литература:* [1, с. 225-230]; [1 доп., с. 204-208]

*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.

*Задание для самостоятельной работы*

Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по курсу общей химии. Задачи № 465, 468, 477, 479, 484

**Занятие 11-12. Ионные реакции. Свойства растворов электролитов.**

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. 231-258]; [1 доп., с. 210-242]

*Вопросы для групповой дискуссии*

1. Приведите пример сильного и слабого электролита
2. Что такое «степень диссоциации» электролита?
3. Вода относится к сильным электролитам?
4. Если рН раствора равен 4, можно ли сказать, что данный раствор кислый?
5. 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 № 510, 541, 544 (а,б), 556, 557, 562, 572

**Занятие 13. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР).**

Процессы окисления и восстановления. Определение степени окисления элемента. Важнейшие окислители и восстановители. Проявление окислительно-восстановительной двойственности. Типы ОВР. Метод электронного баланса.

*Литература:* [1, с. 259-267]; [1 доп., с. 251-259]

*Вопросы для групповой дискуссии*

1. Окисление — это процесс присоединения электронов?
2. Что такое «степень окисления» элемента?
3. Если элемент восстанавливается, его степень окисления понижается?
4. Перманганат калия — это окислитель или восстановитель? Объясните -почему.
5. Верно ли утверждение: «Углерод при взаимодействии с кислородом выступает в качестве восстановителя»?
6. Какие из соединений азота проявляют о-в двойственность:  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{KNO}_2$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NH}_3$ ?

*Задание для самостоятельной работы*

Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по курсу общей химии. Задачи № 615, 621, 624, 631

**Занятие 14-15. Электрохимия.**

1. Электродный (окислительно -восстановительный) потенциал как характеристика окислительно-восстановительных свойств веществ.
2. Стандартный электродный потенциал и таблица стандартных потенциалов. Уравнение Нернста.
3. Гальванический элемент. Расчет ЭДС гальванического элемента.
4. Коррозия металлов.
5. Электролиз расплавов и растворов с инертным и активным анодом, порядок восстановления катионов и окисления анионов.
6. Количественные законы электролиза (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 напряжений» 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 № 650, 652, 658, 687, 691, 694, 699, 702, 705

**Занятие 16. Применение полученных навыков в решении задач с элементами аналитической химии и кейс-задач.**

Задачи с элементами аналитической химии. Решение кейс-задач

*Задание для самостоятельной работы*

1. Для разделения каких катионов можно использовать концентрированный раствор аммиака:  $\text{Cu}^{2+}$  и  $\text{Mn}^{2+}$ ;  $\text{Fe}^{2+}$  и  $\text{Mn}^{2+}$ ;  $\text{Cu}^{2+}$  и  $\text{Ni}^{2+}$ ;  $\text{Fe}^{2+}$  и  $\text{Ni}^{2+}$ ?
2. Найти массу хлорида калия в сильвините, если на титрование 25 мл раствора которого израсходовано 22,6 мл 0,0885 М раствора  $\text{AgNO}_3$ .
3. Наиболее технологичным и эффективным способом выделения металлов из растворов является электролиз. Годовой объем очищаемой воды равен  $1000 \text{ м}^3$ , а содержание в ней ионов  $\text{Pd}^{2+}$  составляет  $0,53 \text{ мг/дм}^3$ . Найти время (час.), необходимое для выделения всего палладия электролизом при силе тока 22,3 А и выходе по току 80%.