



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП  
Шахтное и подземное строительство

В.Н. Макишин

« 07 » июля 20 19 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой  
Горного дела и комплексного  
освоения георесурсов



В.Н. Макишин

« 07 » июля 20 19 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Химия**

*специальность 21.05.04 Горное дело*

Специализация «Шахтное и подземное строительство»

*Форма подготовки очная*

курс – 1 семестр – 1  
лекции – 18 (час.)  
практические занятия – 18 часов.  
лабораторные работы – 18 часов.  
в том числе с использованием МАО лек. 6/пр. 8/лаб.0 час.  
всего часов аудиторной нагрузки – 54 (час.)  
в том числе с использованием МАО - 14 час.  
самостоятельная работа – 54 (час.)  
реферативные работы – нет.  
зачет – 1 семестр  
экзамен – не предусмотрен.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17.10.2016 г. № 1298

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры горного дела и комплексного освоения георесурсов, протокол № 13 от 05 июля 2019 г.

Заведующий кафедрой А.А. Капустина  
Составитель: доцент Л.В. Минаевская

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.Н. Макишин

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 200 \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## Аннотация учебной дисциплины «Химия»

Дисциплина «Химия» разработана для студентов, обучающихся по специальности 21.05.04 Горное дело, по специализации «Шахтное и подземное строительство» и входит в базовую часть Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана (Б1.Б.12).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы, 108 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия 18 часов, лабораторные занятия 18 часов, практические занятия 18 часов и самостоятельная работа студента 54 часа. Дисциплина реализуется на 1 курсе в 1 семестре. Форма контроля – зачет.

Дисциплина «Химия» логически связана с дисциплинами «Математика», «Физика». Дисциплина является базовой по ряду вопросов при изучении дисциплин «Безопасность жизнедеятельности» и других дисциплин профильной направленности. Содержание дисциплины составляют учения о строении вещества и периодичности свойств химических элементов и их соединений, направлении и скорости химических процессов. Изучаются основные законы природы, в том числе периодический закон Д.И. Менделеева; электронное строение атомов, природа химической связи, закономерности, определяющие взаимосвязь состав – структура – свойства веществ; элементы химической термодинамики, термохимические законы, условия протекания реакций, элементы химической кинетики, вопросы образования и устойчивости дисперсных систем.

**Целью** изучения дисциплины является: формирование у студентов знаний о законах развития материального мира, о химической форме движения материи, о взаимосвязи строения и свойств вещества; овладение навыками и методами экспериментальных исследований; формирование естественнонаучного мировоззрения, навыков экологической грамотности и системного видения окружающего мира; формирование умений для решения научно-технических задач в профессиональной деятельности и для самосовершенствования специалиста.

**Задачи** дисциплины:

1. Изучение квантово-механической теории строения атома применительно к описанию характеристик и свойств различных соединений.
2. Изучение закономерностей протекания физико - химических процессов.
3. Использование фундаментальных знаний о поведении молекулярных и ионных растворов для решения как научных, так и практических задач.

4. Использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применение методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Для успешного изучения дисциплины «Химия» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- владение навыками работы с различными источниками информации;
- знание основ курсов «Химии» и «Физики», полученных на базе средней школы.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются элементы следующей общепрофессиональной компетенции:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<b>ОПК- 4</b> готовность с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр	знает	классификацию химических элементов, веществ и соединений; виды химической связи в различных типах соединений; теоретические основы строения вещества; основные химические законы и понятия; основные закономерности протекания химических реакций и физико-химических процессов
	умеет	использовать основные элементарные методы химического исследования веществ и соединений; составлять и решать химические уравнения; проводить измерения, обрабатывать и представлять результаты; соблюдать меры безопасности при работе с химическими реактивами; использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.
	владеет	навыками применения законов химии для решения практических задач; основными приемами обработки экспериментальных данных; методами выполнения элементарных лабораторных физико-химических исследований в области профессиональной деятельности.

Для формирования вышеуказанной компетенции в рамках дисциплины «Химия» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: проблемная лекция, информационная лекция с элементами визуализации, беседа с элементами визуализации, лекция – беседа.

# I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционные занятия 18 часов, в т.ч. МАО – 6 часов.

**Лекция 1. Предмет изучения химии. Атомарно-молекулярное учение на современном этапе (2 часа).**

Предмет изучения химии, ее связь с другими дисциплинами. Понятие о материи и движении, веществе и поле. Химические системы, процессы, их классификация. Стехиометрические законы и атомно-молекулярные представления в свете современных достижений науки и философии.

**Лекция 2. Строение вещества. Квантово-механический подход к описанию строения вещества (2 часа).**

Современные представления о строении атома. Квантово-механическая модель атома. Взаимосвязь между строением атомов элементов и свойствами простых веществ. Современная трактовка периодического закона Д.И. Менделеева. Периодичность как фундаментальное свойство материи.

Современные теории химической связи. Условия образования химической связи. Количественные характеристики связи.

Межмолекулярные взаимодействия. Зависимость свойств соединений от характера сил межмолекулярного взаимодействия. Комплексные соединения, их роль в природе и искусственных системах.

Уровень макроформ в структурной организации вещества. Кристаллические и аморфные вещества. Стеклообразное состояние вещества. Жидкие кристаллы. Типы кристаллических решеток, их свойства. Зонная теория кристаллических тел. Реальные кристаллы. Изомерия и аллотропия.

**Лекция 3. Закономерности протекания химических процессов (4 часа).**

Энергетика процессов. Физическая сущность энергетических эффектов. Первый закон термодинамики и термохимические расчеты.

Второй и третий закон термодинамики, их использование для описания химических процессов и фазовых переходов. Термодинамическая устойчивость.

Химическая кинетика. Кинетические параметры. Управление сложными химическими процессами. Механизм химических реакций.

Химическое равновесие. Смещение химического равновесия. Фазовые переходы и равновесия. Фазовые диаграммы.

#### ***Лекция 4. Растворы и другие дисперсные системы (4 часа).***

Общие понятия о растворах и других дисперсных системах. Состав растворов. Термодинамика растворения. Фазовые превращения в растворах. Коллигативные свойства растворов.

Растворы электролитов. Количественное описание равновесий в растворах электролитов. Ионообменные реакции.

Гетерогенные дисперсные системы. Коллоиды. Устойчивость и разрушение коллоидных систем. Коллоидные растворы в природе и технике. Поверхностные явления. Поверхностно-активные вещества.

#### ***Лекция 5. Электрохимические системы и процессы (4 часа).***

Окислительно-восстановительные реакции, их классификация, принципиальные особенности. Определение направления протекания окислительно-восстановительных реакций. Понятие об электродном потенциале, причинах его возникновения. Водородная шкала потенциалов.

Гальванические элементы и другие химические источники тока. Перспективные направления в развитии электрохимической энергетики.

Электролиз, его сущность. Законы электролиза. Применение.

Коррозия металлов. Классификация коррозионных процессов. Механизм и термодинамика коррозии. Факторы, влияющие на скорость коррозии. Основные принципы защиты металлов от коррозии.

#### ***Лекция 6. Важнейшие конструкционные материалы, их свойства, получение, применение (2 часа).***

Физические и химические свойства металлов. Способы получения металлов. Понятие физико-химическом анализе бинарных сплавов. Применение металлов и их сплавов.

Полимерные материалы, способы получения высокополимеров. Физико-химические свойства полимеров. Материалы на основе полимеров, области применения.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

Лабораторные работы 18 часов.

### **Лабораторная работа № 1. Классы неорганических соединений (2 часа)**

Рассматриваются способы получения опытным путем оксидов, оснований, кислот и солей, изучаются их свойства.

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания. Ознакомление с правилами безопасности при выполнении лабораторной работы
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Подготовка лабораторного стола и реактивов к работе.
5. Выполнение лабораторной работы.
6. Уборка лабораторного стола.
7. Описание полученных результатов, оформление пояснительной записки.
8. Защита выполненной лабораторной работы (собеседование).

### **Лабораторная работа № 2. Определение молярной массы эквивалента металла (2 часа)**

Экспериментальным путём определяется молярная масса эквивалента неизвестного металла и устанавливается металл.

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания. Ознакомление с правилами безопасности при выполнении лабораторной работы
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Подготовка лабораторного стола и реактивов к работе.
5. Выполнение лабораторной работы.
6. Уборка лабораторного стола.
7. Описание полученных результатов, оформление пояснительной записки.
8. Защита выполненной лабораторной работы (собеседование).

### **Лабораторная работа № 3 Химическая кинетика (2 часа)**

Экспериментально определяется скорость реакции и устанавливается зависимость скорости реакций от концентрации реагирующих веществ и от температуры.

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания. Ознакомление с правилами безопасности при выполнении лабораторной работы
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Подготовка лабораторного стола и реактивов к работе.
5. Выполнение лабораторной работы.
6. Уборка лабораторного стола.
7. Описание полученных результатов, оформление пояснительной записки.

8. Защита выполненной лабораторной работы (собеседование).

#### **Лабораторная работа № 4 Определение теплового эффекта химической реакции (2 часа)**

Экспериментальным путем с помощью калориметра устанавливается энтальпия реакции нейтрализации.

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания. Ознакомление с правилами безопасности при выполнении лабораторной работы
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Подготовка лабораторного стола и реактивов к работе.
5. Выполнение лабораторной работы.
6. Уборка лабораторного стола.
7. Описание полученных результатов, оформление пояснительной записки.
8. Защита выполненной лабораторной работы (собеседование).

#### **Лабораторная работа № 5 Химическое равновесие (2 часа)**

Рассматривается подчинение равновесных систем принципу Ле- Шателье.

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания. Ознакомление с правилами безопасности при выполнении лабораторной работы
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Подготовка лабораторного стола и реактивов к работе.
5. Выполнение лабораторной работы.
6. Уборка лабораторного стола.
7. Описание полученных результатов, оформление пояснительной записки.
8. Защита выполненной лабораторной работы (собеседование).

#### **Лабораторная работа № 6 Равновесие в растворах электролитов (2 часа)**

Изучается ионное равновесие процесса гидролиза солей, а также влияние внешних факторов на гидролиз.

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания. Ознакомление с правилами безопасности при выполнении лабораторной работы
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.



4. Подготовка лабораторного стола и реактивов к работе.
5. Выполнение лабораторной работы.
6. Уборка лабораторного стола.
7. Описание полученных результатов, оформление пояснительной записки.
8. Защита выполненной лабораторной работы (собеседование).

### **Лабораторная работа № 7 Коллоидные системы (2 часа)**

Рассматриваются основные методы получения коллоидных систем. Изучаются свойства коллоидных систем.

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания. Ознакомление с правилами безопасности при выполнении лабораторной работы.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Подготовка лабораторного стола и реактивов к работе.
5. Выполнение лабораторной работы.
6. Уборка лабораторного стола.
7. Описание полученных результатов, оформление пояснительной записки.
8. Защита выполненной лабораторной работы (собеседование).

### **Лабораторная работа № 8 Электрохимические процессы (2 часа)**

Рассматриваются процессы взаимопревращения химической и электрической энергии.

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания. Ознакомление с правилами безопасности при выполнении лабораторной работы.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Подготовка лабораторного стола и реактивов к работе.
5. Выполнение лабораторной работы.
6. Уборка лабораторного стола.
7. Описание полученных результатов, оформление пояснительной записки.
8. Защита выполненной лабораторной работы (собеседование).

### **Лабораторная работа № 9 Коррозия металлов (4 часа)**

Изучаются процессы коррозионного разрушения металлов, а также основные методы защиты металлов от коррозии.

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.

2. Прочтение и осмысление полученного задания. Ознакомление с правилами безопасности при выполнении лабораторной работы.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Подготовка лабораторного стола и реактивов к работе.
5. Выполнение лабораторной работы.
6. Уборка лабораторного стола.
7. Описание полученных результатов, оформление пояснительной записки.
8. Защита выполненной лабораторной работы (собеседование).

Практические занятия 18 часов, в т.ч. с использованием МАО – 8 часов

**Практическое занятие 1.** АМУ (атомно-молекулярное учение). Стехиометрические расчеты. Строение электронной оболочки атома (2 часа).

**Практическое занятие 2.** Качественные и количественные характеристики различных видов химической связи. Комплексные соединения (2 часа).

**Практическое занятие 3.** Термохимические законы и термохимические расчеты. (2 часа).

**Практическое занятие 4.** Термодинамическое описание химической системы и процессов, протекающих в ней. Скорость химической реакции и химическое равновесие (2 часа).

**Практическое занятие 5.** Кинетическое и термодинамическое описание процессов равновесия в гомогенной и гетерогенной химической системе. (2 часа).

**Практическое занятие 6.** Количественные характеристики растворов сильных и слабых электролитов. Обменные реакции в растворах. Гидролиз солей. Дисперсные и коллоидные системы, их качественные и количественные характеристики (2 часа).

**Практическое занятие 7.** Окислительно-восстановительные процессы. Расчет направленности протекания окислительно-восстановительных процессов, константа равновесия (2 часа).

**Практическое занятие 8.** Электрохимические процессы: химические источники тока, процесс электролиза, коррозия металлов, её разновидности, методы предотвращения коррозии (2 часа).

**Практическое занятие 9.** Конструкционные материалы: конструкционные металлы и сплавы. Некоторые физико-химические свойства конструкционных высокомолекулярных соединений (2 часа).

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Химия» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### **IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Строение вещества. Квантово-механический подход к описанию строения вещества	ОПК-4	знает умеет владеет	УО-1, ПР-6 Собеседование. Вопросы к зачету.
2	Закономерности протекания химических процессов	ОПК-4	знает умеет владеет	УО-1, ПР-6 Собеседование. Вопросы к зачету.
3	Растворы и другие дисперсные системы	ОПК-4	знает умеет владеет	УО-1, ПР-6 Собеседование. Вопросы к зачету.
4	Электрохимические системы и процессы	ОПК-4	знает умеет владеет	УО-1, ПР-6 Собеседование. Вопросы к зачету.
5	Важнейшие конструкционные материалы, их свойства, получение, применение	ОПК-4	знает умеет владеет	УО-1, ПР-6 Собеседование. Вопросы к зачету.

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## **I. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

*(электронные и печатные издания)*

1. Белкина, Е. И. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Е. И. Белкина, К. П. Чуглова. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2015. — 54 с.  
<http://www.iprbookshop.ru/67410.html>
2. Маршалкин, М. Ф. Химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. Ф. Маршалкин, И. С. Григорян, Д. Н. Ковалев. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 228 с.  
<http://www.iprbookshop.ru/63225.html>
3. Общая химия. Теория и задачи / Н.В. Коровин, Н.В. Кулешов, О.Н. Гончарук, В.К. Камышова. — СПб.: Лань, 2014.— 491 с.  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=51723](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=51723)

### **Дополнительная литература**

1. Семенов, И. Н. Химия [Электронный ресурс] : учебник для вузов / И. Н. Семенов, И. Л. Перфилова. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : ХИМ-ИЗДАТ, 2016. — 656 с.  
<http://www.iprbookshop.ru/49800.html>
2. Гельфман, М.И. Химия / М.И. Гельфман, В.П. Юстратов. — СПб.: Лань, 2008.— 472 с.  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4030](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4030)
3. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия / Н.С. Ахметов. — СПб.: Лань, 2014.— 744 с.  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=50684](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50684)

## Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Библиотека ДВФУ  
<https://www.dvfu.ru/library/>
2. Научная электронная библиотека  
<http://elibrary.ru/titles.asp>

## Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Используемое в учебном процессе программное обеспечение:

1. Пакет Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint);
2. Графический редактор AutoCAD;
3. Программа для чтения файлов в формате \*.PDF: Adobe Reader (Adobe Acrobat)

## II. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Основной вид деятельности студентов – самостоятельная работа над учебным материалом. Она складывается из следующих элементов: изучение материала по учебникам и учебным пособиям, выполнение лабораторного практикума; выполнение индивидуальных заданий; посещение лекций, консультаций; сдача экзамена по курсу.

1. Изучать курс химии рекомендуется по темам, предварительно ознакомившись с содержанием каждой из них по программе (расположение материала курса в программе не всегда совпадает с расположением его в учебнике).

Лекционные занятия предназначены для обсуждения наиболее важных тем, вызывающих затруднения при самостоятельном изучении учебного материала. Они помогают наметить план самостоятельного изучения дисциплины, определяют темы, на которые необходимо обратить особое внимание. Проработку лекций необходимо совмещать с изучением теоретического материала по учебникам и учебным пособиям. Чтобы лучше запомнить и усвоить изучаемый материал, следует составлять краткий конспект, содержащий формулировки законов и основных понятий химии, значения незнакомых терминов, формулы и уравнения реакций, математические зависимости и их выводы. Следует систематизировать материал: составьте графики, схемы,

таблицы. Они значительно облегчают запоминание и уменьшают объем конспектируемого материала. Краткий конспект курса будет полезен при повторении материала в период подготовки к экзамену.

2. Перед практическим занятием следует изучить конспект лекции и рекомендованную преподавателем литературу, обращая внимание на практическое применение теории и на методику решения типовых обучающих задач по соответствующим разделам. Решение задач – лучший способ прочного усвоения и закрепления теоретического материала. На практическом занятии главное – уяснить связь решаемых задач с теоретическими положениями. При решении предложенной задачи нужно стремиться не только получить правильный ответ, но и усвоить общий метод решения подобных задач. Для ведения записей на практических занятиях обычно заводят отдельную тетрадь.

При выполнении индивидуальных заданий, решение задач и ответы на теоретические вопросы должны быть четко обоснованы, за исключением тех случаев, когда по существу вопроса такая мотивировка не требуется, например, когда нужно составить электронную формулу, написать уравнение реакции и т.п.

При выполнении письменных работ необходимо соблюдать следующие правила:

- работу следует выполнять аккуратно, оставляя поля для замечаний рецензента;
- условия задач своего варианта переписывать полностью;
- при решении для всех полученных числовых значений должна быть приведена их размерность;
- подробно изложить ход решения с математическими преобразованиями;
- используемые формулы должны сопровождаться пояснениями.

Если работа не зачтена, ее надо выполнить повторно с учетом замечаний преподавателя и представить вместе с предыдущей работой; исправления следует выполнять в конце работы, а не в рецензированном тексте.

3. Целью лабораторных работ по дисциплине является сознательное и глубокое усвоение важнейших положений программы курса общей химии, приобретение навыков обращения с химической посудой, реагентами и проведения определенных химических исследований при соблюдении требований техники безопасности, выполнения расчётов по приведенным в методическом указании уравнениям и написания уравнений химических реакций.

При подготовке к лабораторным занятиям студент должен:

- изучить теорию по теме лабораторной работы, используя конспект лекций и рекомендуемую литературу;

- получить допуск к работе в лаборатории, ознакомившись с инструкцией по технике безопасности на кафедре;

- ознакомиться с контрольными вопросами к лабораторной работе и быть готовым ответить на них во время допуска к выполнению работы;

- составить план выполнения опытов с учётом правил техники безопасности;

- оформить отчет о выполненной работе. Отчет выполняется отдельно по каждой лабораторной работе. В отчете, как правило, должны быть следующие разделы:

1. Цель выполнения работы
2. Краткая теоретическая часть
3. Экспериментальная часть
4. Необходимые расчёты, уравнения реакций
5. Выводы;

- защитить итоги работы.

4. Если у студента возникают затруднения при изучении курса следует обращаться за консультацией к ведущему преподавателю.

5. К сдаче экзамена допускаются студенты, которые выполнили индивидуальные задания по основным разделам курса, выполнили и защитили отчёты по лабораторному практикуму.

### **III. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Проведение лекционных занятий предусмотрено в мультимедийной аудитории. Лекции проводятся с использованием презентаций и видеоматериалов. Выполнение практических заданий предполагает использование прикладных компьютерных программ пакета Microsoft Office для выполнения математических расчетов и пояснительных записок, а также программы AutoCAD для разработки графических материалов. Практические занятия проводятся в компьютерном классе кафедры ГДиКОГР а также самостоятельно с использованием ноутбуков.

Место расположения компьютерной техники, на которой установлено программное обеспечение, количество рабочих мест	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс, ауд. Е615, кампус ДВФУ, корпус «Е», уровень б. 12 рабочих мест.	Microsoft Office - лицензия Standard Enrollment № 62820593. Дата окончания 2020-06-30. Родительская программа Campus 3 49231495. Торговый посред-

	<p>ник: JSC "Softline Trade" Номер заказа торгового посредника: Tr000270647-18.  SolidWorks Campus 500 сублицензионные договор №15-04-101 от 23.12.2015 Срок действия лицензии бессрочно. Количество лицензий – 500 штук.  Renewal Контракт №ЭА-667-17 от 08.02.2018.  InDesign CC for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription Renewal №ЭА-667-17 от 08.02.2018.  Photoshop CC for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription Renewal №ЭА-667-17 от 08.02.2018.  Adobe Creative Cloud for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription New Контракт №ЭА-667-17 от 08.02.2018.  ESET NOD32 Secure Enterprise Контракт №ЭА-091-18 от 24.04.2018.  AutoCAD Electrical 2015. Срок действия лицензии 10.09.2020. № договора 110002048940 в личном кабинете Autodesk. +2  Сублицензионное соглашение Blackboard № 2906/1 от 29.06.2012.</p>
--	--

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.





МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
**по дисциплине «Химия»**  
**Специальность 21.05.04 «Горное дело»**  
**специализация «Шахтное и подземное строительство»**  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2019**



№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
		практического задания		
17	17 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, выполнение лабораторной работы и практического задания	3	Собеседование, защита практической работы
18	18 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, выполнение практического задания	3	Собеседование, защита практической работы
	ВСЕГО		54	

### **Рекомендации по самостоятельной работе студентов**

Основной целью самостоятельной работы студентов является улучшение профессиональной подготовки специалистов высшей квалификации, направленное на формирование у них системы профессиональных компетенций, необходимых в их будущей практической деятельности.

#### 1. Составление конспекта по темам дисциплины.

##### **Алгоритм составления конспекта**

- Внимательно прочитайте текст.
  - Отметьте новые слова, имена, термины. Уточните значение неизвестных понятий.
  - Произведите обработку материала: выделите главные мысли, определения понятий и выводы
  - Составьте план, запишите ключевые слова, отметьте главные мысли в виде опорных сигналов.
  - При повторном чтении текста обратите внимание на взаимосвязь главных мыслей и доказательств.
  - Записи проводите своими словами, стремитесь к краткости.
  - В конспекте используйте сокращения (удобны легко запоминающиеся опорные сигналы)
  - Запись должна быть компактной и структурированной. Сплошной текст плохо воспринимается. Поэтому отступы, пробелы, нумерация, выделение главного сделают ваш конспект более удобным для работы.
  - По окончании конспектирования прочтите текст, при необходимости доработайте конспект.
2. Выполнение индивидуальных домашних заданий по темам «Уровни организации вещества», «Основные термодинамические и кинетические закономерности протекания химических реакций», «Растворы», «Электрохимические процессы».

«Основные термодинамические и кинетические закономерности протекания химических реакций»

Для предложенной реакции ответьте на следующие вопросы:

- каков тепловой эффект данной реакции 2; определите тепловой эффект образования 1 кг любого из продуктов реакции в данном процессе;
- как меняется степень беспорядка в ходе реакции;
- возможна ли данная реакция в изолированной системе при стандартных условиях;
- возможна ли данная реакция в открытой системе при 25<sup>0</sup>С и 1000 К. При какой температуре выделяется больше энергии;
- какой фактор (энтропийный или энтальпийный) способствует протеканию процесса;
- запишите выражения кинетической и термодинамической  $K_{\text{равновесия}}$ , покажите взаимосвязь между ними;
- рассчитайте числовое значение  $K_{\text{равновесия}}$  при температуре 25<sup>0</sup>С и 1000 К. При какой температуре полнота протекания реакции выше;
- укажите оптимальные условия протекания реакции, используя принцип Ле Шателье (условия, при которых равновесие смещается в прямом направлении).

	$2\text{PbS}_{(т)} + \text{O}_{2(г)} = 2\text{PbO}_{(т)} + 2\text{SO}_{2(г)}$			
$\Delta H^0_{\text{обр}}$ , кДж/моль	- 100,42	0	- 219,28	- 296,9
$\Delta G^0$ , кДж/моль	- 98,77	0	- 189,1	- 300,21

«Растворы»

1. Рассчитайте молярную концентрацию 2% - ного по массе раствора хлорида никеля. Плотность раствора 1,055 г/см<sup>3</sup>.
  2. Сколько граммов сахарозы надо растворить в 100 г воды, чтобы повысить температуру кипения на 1<sup>0</sup> С?
  3. Рассчитайте рН следующих растворов: а) 0,03М НВr; б) 0,1 N H<sub>2</sub>Se; в) 0,0008 M CuCl<sub>2</sub>.
  4. Определите при какой концентрации КОН в растворе концентрация ионов железа (II) будет равна  $1 \cdot 10^{-28}$ .  $K_s(\text{Fe}(\text{OH})_2) = 1 \cdot 10^{-15}$
- «Электрохимические процессы»
    1. Составьте схемы двух гальванических элементов, в одном из которых анодом служил бы железный электрод, а в другом элементе он является катодом. Вычислите ЭДС этих элементов при концентрациях катодных электролитов 0,1 моль/л, а анодных электролитов 0,001 моль/л.
    2. При электролизе водного раствора сульфата калия на катоде выделилось 224 л газа. Рассчитайте время электролиза, при силе тока 5 А. Приведите

полную схему электролиза. Рассчитать массу вещества, выделившегося на аноде.

3. Приведите схемы гальванических элементов, возникающих при нарушении целостности железного изделия, покрытого никелем, результатом работы которых является процесс коррозии: а) во влажном воздухе; б) в кислой среде. Привести уравнения процессов и указать продукты коррозии.

Перед практическим занятием следует изучить конспект лекции и рекомендованную преподавателем литературу, обращая внимание на практическое применение теории и на методику решения типовых обучающих задач по соответствующим разделам изучаемой темы.

Решение задач и ответы на теоретические вопросы должны быть коротко, но четко обоснованы.

Перед выполнением лабораторных работ необходимо пройти инструктаж по технике безопасности и расписаться в соответствующем документе, после этого ознакомиться с порядком выполнения лабораторной работы. В ходе выполнения работы внимательно наблюдайте за изменениями в системе, проводите измерения и записывайте наблюдения. По результатам эксперимента сделайте выводы. После выполнения лабораторной работы оформите лабораторный отчет и сдайте его на проверку преподавателю. В отчете, должны присутствовать следующие разделы:

1. Цель выполнения работы.
2. Краткая теоретическая часть.
3. Ответ на контрольные вопросы и задания
4. Экспериментальная часть.
5. Необходимые расчёты, уравнения реакций.
6. Выводы.

### **Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы**

При выполнении письменных работ необходимо соблюдать следующие правила:

- работу следует выполнять аккуратно, оставляя поля для замечаний рецензента;
- условия задач своего варианта переписывать полностью;
- при решении для всех полученных числовых значений должна быть приведена размерность;
- подробно изложить ход решения с математическими преобразованиями;
- используемые формулы должны сопровождаться пояснениями.

Если работа не зачтена, ее надо выполнить повторно с учетом замечаний преподавателя и представить вместе с предыдущей работой;

Индивидуальные задания, оформленные без соблюдения указанных правил, а также работы, выполненные не по своему варианту, не рецензируются и не засчитываются.

**Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента являются:**

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

### **Критерии оценки при собеседовании:**

- 100-85 баллов - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

- 85-76 баллов - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Допускается одна-две неточности в ответе.

- 75-61 балл - оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

- 60-50 баллов - ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа

явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

---

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по дисциплине «Химия»**  
**Специальность 21.05.04 «Горное дело»**  
**специализация «Шахтное и подземное строительство»**  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2019**



**Паспорт Фонда оценочных средств  
дисциплины «Химия»**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<b>ОПК- 4</b> готовность с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр	знает	классификацию химических элементов, веществ и соединений; виды химической связи в различных типах соединений; теоретические основы строения вещества; основные химические законы и понятия; основные закономерности протекания химических реакций и физико-химических процессов
	умеет	использовать основные элементарные методы химического исследования веществ и соединений; составлять и решать химические уравнения; проводить измерения, обрабатывать и представлять результаты; соблюдать меры безопасности при работе с химическими реактивами; использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.
	владеет	навыками применения законов химии для решения практических задач; основными приемами обработки экспериментальных данных; методами выполнения элементарных лабораторных физико-химических исследований в области профессиональной деятельности.

**Контроль достижения целей курса**

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Строение вещества. Квантово-механический подход к описанию строения вещества	ОПК-4	знает умеет владеет	УО-1, ПР-6	Собеседование. Вопросы к зачету.
2	Закономерности протекания химических процессов	ОПК-4	знает умеет владеет	УО-1, ПР-6	Собеседование. Вопросы к зачету.
3	Растворы и другие дисперсные системы	ОПК-4	знает умеет владеет	УО-1, ПР-6	Собеседование. Вопросы к зачету.
4	Электрохимические системы и процессы	ОПК-4	знает умеет владеет	УО-1, ПР-6	Собеседование. Вопросы к зачету.
5	Важнейшие конструкционные материалы, их свойства, получение, применение	ОПК-4	знает умеет владеет	УО-1, ПР-6	Собеседование. Вопросы к зачету.

## Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
<p><b>ОПК- 4</b> готовность с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр</p>	знает (пороговый уровень)	классификацию химических элементов, веществ и соединений; виды химической связи в различных типах соединений; теоретические основы строения вещества; основные химические законы и понятия; основные закономерности протекания химических реакций и физико-химических процессов	Знание классификации химических элементов, веществ и соединений; видов химической связи в различных типах соединений; теоретических основ строения вещества; основных химических законов и понятий; основных закономерностей протекания химических реакций и физико-химических процессов	Способность использовать в своей профессиональной деятельности знания классификации химических элементов, веществ и соединений; видов химической связи в различных типах соединений; теоретических основ строения вещества; основных химических законов и понятий; основных закономерностей протекания химических реакций и физико-химических процессов
	умеет (продвинутый)	использовать основные элементарные методы химического исследования веществ и соединений; составлять и решать химические уравнения; проводить измерения, обрабатывать и представлять результаты; соблюдать меры безопасности при работе с химическими реактивами; использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.	Умение использовать основные элементарные методы химического исследования веществ и соединений; составлять и решать химические уравнения; проводить измерения, обрабатывать и представлять результаты; соблюдать меры безопасности при работе с химическими реактивами; использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.	Способность использовать основные элементарные методы химического исследования веществ и соединений; составлять и решать химические уравнения; проводить измерения, обрабатывать и представлять результаты; соблюдать меры безопасности при работе с химическими реактивами; использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.
	владеет (высокий)	навыками применения законов химии для решения практических задач; основными приемами обработки эксперимен-	Владение навыками применения законов химии для решения практических задач; основными приемами обработки экспе-	Способность применять законы химии для решения практических задач; пользоваться основными приемами об-

		тальных данных; методами выполнения элементарных лабораторных физико-химических исследований в области профессиональной деятельности.	риментальных данных; методами выполнения элементарных лабораторных физико-химических исследований в области профессиональной деятельности.	работки экспериментальных данных; методами выполнения элементарных лабораторных физико-химических исследований в области профессиональной деятельности.
--	--	---	--	---

## **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Химия» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Химия» проводится в форме контрольных мероприятий защиты практической работы, и промежуточного тестирования по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине).

Осуществляется путем контроля посещаемости, проверки конспектов и тетрадей по практическим занятиям;

- степень усвоения теоретических знаний.

Выборочный опрос по темам лекционных и практических занятий;

- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;

Собеседование при приеме выполненных практических и лабораторных заданий;

- результаты самостоятельной работы.

### **Вопросы для собеседования**

#### **Раздел 1. Атомно-молекулярное учение**

1. Основные понятия и законы химии в свете атомно-молекулярного учения.
2. Основные классы химических соединений и генетическая связь между ними.
3. Закон эквивалентов. Молярные массы и молярные объёмы эквивалентов.

#### **Раздел 2**

1. История развития представлений о строении атома. Квантово-механические представления о строении атома.
2. Периодические закономерности в структуре атомов и изменении свойств атомов. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева.
3. Характеристика элемента по его положению в периодической системе.
4. Основные виды и характеристики химической связи.
5. Особенности метода валентных связей (МВС)
6. Межмолекулярные взаимодействия

### **Раздел 3. Закономерности протекания процессов**

1. Основные термодинамические функции состояния системы: обозначение, физический смысл, способы расчета.
2. Основные законы термодинамики: формулировки, математические выражения, применение к различным системам.
3. Критерии самопроизвольного протекания процессов в различных системах.
4. Химическая кинетика. Понятие скорости химической реакции. Факторы, влияющие на скорость гомогенных и гетерогенных процессов. Закон действующих масс, правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса. Катализ.
5. Химическое равновесие. Кинетическое и термодинамическое условия равновесия. Виды констант равновесия и взаимосвязь между ними. Термодинамическое обоснование принципа Ле-Шателье.

### **Раздел 4. Химические системы**

1. Классификация растворов.
2. Основные характеристики и свойства растворов неэлектролитов.
3. Основные характеристики и свойства растворов электролитов.
4. Дисперсные системы (коллоидные растворы)

### **Раздел 5. Электрохимические системы**

1. Химические источники тока: гальванические элементы, аккумуляторы, топливные батареи.
2. Процесс электролиза, последовательность электродных реакций, электролиз растворов и расплавов.
3. Виды коррозионных процессов и способы защиты от коррозии.

### **Критерии оценки:**

*Отлично* выставляется студенту, если он с достаточной полнотой излагает соответствующую тему; дает правильные формулировки, точные определения и понятия терминов; может обосновать свой ответ, привести необхо-

димые примеры; правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, имеющие целью выяснить степень понимания студентом данного материала;

*Хорошо* если при изложении были допущены 1-2 несущественные ошибки, которые он исправляет после замечания преподавателя; дает правильные формулировки, точные определения и понятия терминов; может обосновать свой ответ, привести необходимые примеры; правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, имеющие целью выяснить степень понимания студентом данного материала;

*Удовлетворительно* если: при изложении была допущена 1 существенная ошибка; студент знает и понимает основные положения данной темы, но допускает неточности в формулировке понятий; излагает материал недостаточно логично и последовательно; затрудняется при ответах на вопросы преподавателя;

*Неудовлетворительно* если при изложении были допущены существенные ошибки (в том числе и математические) или студент демонстрирует полное незнание данного материала.

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Химия» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

В качестве промежуточного контроля по дисциплине предусмотрен зачет, который проводится в устной форме.

Оценка	Критерий	Описание критерия
Отлично (зачтено)	100-85 баллов	Ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.
Хорошо (зачтено)	85-76 баллов	Ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Допускается одна - две неточности в ответе.
Удовлетворительно (зачтено)	75-61 балл	Оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформир-

		рованными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.
Неудовлетворительно (незачтено)	60-50 баллов	Ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

### Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация производится в форме зачета.

#### *Вопросы к зачету*

1. Предмет изучения химии. Связь с другими науками. Роль достижений химии в народном хозяйстве.
2. Атомно-молекулярное учение на современном этапе. Количественные соотношения в химии. Закон сохранения материи как фундаментальный закон естествознания. Закон эквивалентов.
3. Вещество, как основная химическая система. Классификация веществ.
4. Структурные уровни организации веществ. Дискретность и непрерывность в природе.
5. Квантово-механическая модель атома. Корпускулярно-волновой дуализм.
6. Заполнение АО электронами. Принцип Паули. Правило Хунда. Принцип наименьшей энергии. Электронная емкость энергетических уровней.
7. Периодический закон Д.И. Менделеева, его физическое обоснование. Периодичность как фундаментальное свойство материи.
8. Ковалентная связь с позиций метода ВС. Направленность и насыщаемость ковалентной связи. Гибридизация. Геометрия молекул, Изоморфизм. Полиморфизм.
9. Надмолекулярный уровень организации вещества. Типы межмолекулярных взаимодействий.
10. Уровень макроформ в структурной организации вещества. Типы кристаллических решеток, их сравнительная характеристика.

11. Химическая термодинамика. Термодинамические системы, процессы, параметры. Функции состояния, их физический смысл, размерность и порядок изменения в химических процессах и фазовых переходах.

12. Законы термохимии, как следствие I начала термодинамики. Их использование в химии.

13. Термодинамический и статистический подход к трактовке понятия “энтропия”. Вероятность как атрибут сложных систем. О соотношении порядка и беспорядка в природе.

14. Условия самопроизвольного протекания химических реакций. Изменение свободной энергии Гиббса как мера химического сродства.

15. Скорость химических реакций. Факторы, влияющие на скорость. Основные зависимости, их математическое выражение

16. Энергия активации, ее роль. Понятие активированного комплекса. Энергетические диаграммы.

17. Условия химического равновесия. Константа химического равновесия, ее физический смысл. Способы смещения равновесия.

18. Растворы. Классификация растворов. Способы выражения состава растворов. Термодинамика процесса растворения.

19. Коллигативные свойства растворов. Использование коллигативных свойств в технологиях.

20. Электролитическая диссоциация, ее причины. Сильные и слабые электролиты. Закон разведения Оствальда. Влияние одноименных и разноименных ионов на степень диссоциации.

21. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель среды рН. Измерение рН.

22. Гидролиз. Степень и константа гидролиза. Подавление и усиление гидролиза.

23. Понятие о дисперсных системах. Коллоиды, факторы, стабилизирующие коллоидные системы. Коллоиды в природе и технологических системах.

24. Окислительно-восстановительные процессы. Водородная шкала потенциалов. Определение направления протекания окислительно-восстановительных процессов.

25. Классификация электродов по механизму установления электродного потенциала. Уравнение Нернста.

26. Химические источники тока. Устройство и принцип действия. Принципиальное различие и общие закономерности. Достоинства и недостатки. Перспективы использования.

27. Электролиз. Последовательность разрядки ионов и молекул на электродах. Применение электролиза. Хемотроника.

28. Коррозия металлов, классификация коррозионных процессов. Кинетика и термодинамика коррозии.

29. Основные принципы защиты металлов от коррозии. Ингибиторы. Несовместимость материалов в конструкциях.

### Типовые задания к зачету

1. Классифицировать химические соединения.
2. Определять состав атома, его строение, влияние электронной структуры атомов на кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства.
3. Описывать строение и свойства молекул по типу химических связей.
4. Определять виды межмолекулярного взаимодействия.
5. Описывать различные типы химических систем, их важнейшие характеристики и свойства.
6. Использовать термодинамический и кинетический методы для оценки возможности протекания, направления и условий протекания химических и физико-химических процессов.
7. Определять качественные и количественные характеристики растворов и процессов (гидратации, диссоциации, гидролиза, осаждения, комплексообразования, коллоидообразования).
8. Объяснять работу химических источников тока, рассчитывать ЭДС; обосновывать выбор процессов, идущих на электродах при электролизе с учетом окислительно-восстановительных потенциалов.
9. Давать характеристику процессов коррозии различных металлических систем в условиях различной деполяризации.