



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

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП

Реутов В.А.  
(Ф.И.О. рук. ОП)  
13 июля 2018 г.



«УТВЕРЖДАЮ»  
Заведующий базовой кафедрой  
химических и ресурсосберегающих технологий  
(название кафедры)

Реутов В.А.  
(Ф.И.О. зав. каф.)  
13 июля 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
Общая и неорганическая химия  
**Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология**  
профиль «Технология химических и нефтеперерабатывающих производств»  
**Форма подготовки очная**

курс 1 семестр 1,2  
лекции 54 час.  
практические занятия 90 час.  
лабораторные работы 72 час.  
в том числе с использованием МАО лек. 12 час. /пр. 0 час. / лаб. 54 час. /  
всего часов аудиторной нагрузки 216 час.  
в том числе с использованием МАО 66 час.  
самостоятельная работа 216 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 90 час.  
контрольные работы (количество) 2  
курсовая работа / курсовой проект нет  
зачет 1,2 семестр  
экзамен 1,2 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 21.10.2016 № 12-13-2030.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры общей, неорганической и элементоорганической химии, протокол № от 2018 г.

Заведующая кафедрой: к.х.н., доцент Капустина А.А.  
Составитель: к.х.н., доцент Красицкая С.Г.

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

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

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

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

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

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

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

## ABSTRACT

**Bachelor's degree** in 18.03.01 Chemical technology

**Study profile:** Technology of oil processing and chemical production

**Course title:** General and Inorganic Chemistry

**Basic part of Block B1.B.08.01, 12 credits**

**Instructor:** Krasitskaya S.G.

**At the beginning of the course a student should be able to:**

the basis for studying the discipline "General and Inorganic Chemistry" is a high school chemistry course, as well as some sections of the high school physics course.

**Learning outcomes:**

- ability and willingness to use the basic laws of natural sciences in professional activities (GPC -1);
- is ready to use knowledge of the structure of matter, the nature of chemical bonding in various classes of chemical compounds for understanding the properties of materials and the mechanism of chemical processes occurring in the surrounding world (GPC -3);
- the ability to calculate the standards of material costs of raw materials, materials, reagents and catalysts used in the production of products (PC-12);
- is ready to use the knowledge of the properties of chemical elements, compounds and materials based on them to solve the problems of professional activity (PC-21).

**Course description:** The knowledge gained in the study of the discipline "General and Inorganic Chemistry" is related and are basic in a number of issues in the study of the disciplines: physics, ecology, materials science, life safety, disciplines of a specific orientation. The content of the discipline is the history of the discovery and development of the chemistry of elements, the application, structure and properties of their atoms and ions, the patterns that determine the relationship composition - structure - properties of substances, rare earth metals, their alloys and properties of compounds. The doctrine of the structure of matter and the periodicity of the properties of chemical elements and their compounds, the direction and speed of chemical processes. The interests of the course include the basic laws of nature, including the periodic law of D.I. Mendeleev; the electronic structure of atoms, the nature of chemical bonding, the laws governing the interrelationship composition - structure - properties of substances; elements of chemical thermodynamics, thermochemical laws, reaction conditions, state of chemical and phase equilibrium, elements of chemical kinetics; peculiarities of behavior of electrolyte and non-electrolyte solutions. The problems of formation and stability of disperse

systems, the theoretical foundations of the processes occurring in chemical current sources, as well as metal corrosion in various corrosive environments are considered.

**Objectives of the discipline:**

– Formation of students' knowledge about the laws of the material world, the chemical form of motion of matter, the relationship of structure and properties of matter.

– Formation of chemical, as well as General knowledge skills for solving scientific and technical problems in a professional figure-news, and for fundamental training and self-improvement of the specialist.

– Formation of natural science Outlook, skills of environmental literacy and systematic vision of the world.

**Main course literature:**

1. Akhmetov, N. S. Laboratornyye i seminarakiye zanyatiya po obshchey i neorganicheskoy khimii / N. S. Akhmetov, M. K. Azizova, L. I. Badygina. – SPb. : Lan', 2014. – 368 s.

EBS «Elanbook.com»:

<http://e.lanbook.com/book/50685>

2. Akhmetov, N. S. Obshchaya i neorganicheskaya khimiya / N. S. Akhmetov. SPb. : Lan', 2014. – 752 s.

EBS «Elanbook.com»:

<http://e.lanbook.com/book/50684>

3. Glinka, N. L. Zadachi i uprazhneniya po obshchey khimii: uchebnoye po-sobiye dlya nekhimicheskikh spetsial'nostey vuzov / N. L. Glinka – M. : KnoRus, 2012. – 240 s.

EK NB DVFU:

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:670379&theme=FEFU>

4. Glinka, N. L. Obshchaya khimiya: uchebnoye posobiye dlya vuzov / N. L. Glinka. – M. : KnoRus, 2013. – 749 s.

EK NB DVFU:

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:694378&theme=FEFU>

5. Yelfimov, V. I. Osnovy obshchey khimii: Uchebnoye posobiye / 2-ye izd. / V. I. Yelfimov. – M. : NITS INFRA-M. 2016. – 256 s.

EBS «Znanium.com»:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469079>

6. Korovin, N. V. Obshchaya khimiya: uchebnyy dlya vuzov po tekhnicheskim napravleniyam i spetsial'nostyam / N. V. Korovin. – M. : Vysshaya shkola, 2010. – 557 s.

EK NB DVFU:

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:661994&theme=FEFU>

**Form of final knowledge control:** credit, exam.

## АННОТАЦИЯ

Рабочая программа дисциплины «Общая и неорганическая химия» разработана для студентов 1 курса направления подготовки 18.03.01 «Химическая технология», профиль «Технология химических и нефтеперерабатывающих производств» в соответствии с требованиями ОС ВО ДВФУ по данному направлению. Курс «Общая и неорганическая химия» относится к разделу Б1.Б.08.01 дисциплин базовой части.

Трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц, 432 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (54 час.), практические занятия (90 час.) и лабораторные занятия (72 час.), самостоятельная работа (216 час. из них 90 час. на подготовку к экзамену). Дисциплина реализуется в 1 и 2 семестрах 1 курса.

Основой для изучения дисциплины «Общая и неорганическая химия» является курс химии средней школы, а также некоторые разделы курса физики средней школы.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Общая и неорганическая химия» связаны и являются базовыми в целом ряде вопросов при изучении дисциплин: физика, экология, материаловедение, безопасность жизнедеятельности, дисциплины профильной направленности. Содержание дисциплины составляют история открытия и развития химии элементов, применение, структура и свойства их атомов и ионов, закономерности, определяющие взаимосвязь состав – структура – свойства веществ, редкоземельные металлы, их сплавы и свойства соединений. Учение о строении вещества и периодичности свойств химических элементов и их соединений, направлении и скорости химических процессов. В круг интересов курса входят 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, состояние химического и фазового равновесия, элементы химической кинетики; особенности поведения растворов электролитов и неэлектролитов. Рассматриваются вопросы образования и устойчивости дисперсных систем, теоретические основы процессов протекающих в химических источниках тока, а также при коррозии металлов в различных коррозионных средах.

**Цель дисциплины:** Изучение законов и теорий общей и неорганической химии, которые являются фундаментом для освоения других естественнонаучных, специальных и профессиональных дисциплин. Развитие у буду-

щего специалиста химического мышления, формирование навыков и умений химического эксперимента, овладение студентами основных закономерностей взаимосвязи между строением и химическими свойствами вещества.

**Задачи дисциплины:**

- Формирование у студентов знаний о законах развития материального мира, о химической форме движения материи, о взаимосвязи строения и свойств вещества.

- Формирование химических, а также обще-познавательных умений как для решения научно-технических задач в профессиональной деятельности, так и для фундаментальной подготовки и самосовершенствования специалиста.

- Формирование естественнонаучного мировоззрения, навыков экологической грамотности и системного видения окружающего мира.

Для успешного изучения дисциплины «Общая и неорганическая химия» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- Знание основных разделов общей химии в объеме школьного курса;
- Знание основных разделов общей физики;
- Умение работать самостоятельно с учебной и справочной литературой;
- Умение использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения химии для решения профессиональных задач.

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общепрофессиональные (ОПК) и профессиональные (ПК) компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-1 способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Знает	–естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; –современное прикладное программное обеспечение, пакеты прикладных программ для решения научно-технических задач в области химии;
	Умеет	–привлечь для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности соответствующий физико-математический аппарат –использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей предметной об-

		ласти
	Владеет	–теоретическими знаниями в решении задач в области химии;
ОПК-3 готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	Знает	строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений
	Умеет	использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире
	Владеет	Навыками по использованию знаний о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире
ПК-12 способностью рассчитывать нормативы материальных затрат сырья, материалов, реагентов и катализаторов, используемых в производстве продукции	Знает	– основные методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, необходимые для изучения химии; – области применения основных естественно-научных законов и инженерных знаний в профессиональной деятельности
	Умеет	– применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, для изучения химии; – описать математическими методами процессы и явления, необходимость исследования которых возникает в профессиональной деятельности – использовать математический аппарат в применении к химическим законам, понимать суть рассматриваемых физико-химических явлений и применять согласно этому соответствующие физико-химические законы
	Владеет	– навыками по применению методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для изучения химии; – Навыками химических, а также общепознавательных умений как для решения научно-технических задач в профессиональной деятельности, так и для фундаментальной подготовки и самосовершенствования
ПК-21 готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на	Знает	свойства химических элементов, соединений и материалов
	Умеет	использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятель-



их основе для решения задач профессиональной деятельности		ности
	Владеет	Навыками решения задач профессиональной деятельности с использованием знаний свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Общая и неорганическая химия» применяются следующие методы активного обучения: проблемная лекция, лекция в диалоговом режиме, метод интеллект – карт в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся, работа в малых группах.

## I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

### 1 семестр

#### Раздел I. Строение вещества (10 час.)

##### Тема 1. Основные понятия и законы химии (2 час.)

Цель, задачи, предмет учебной дисциплины. Основные положения атомно-молекулярного учения. Основные стехиометрические и газовые законы. Понятие эквивалента. Закон эквивалентов и его практическое использование

##### Тема 2. Строение атома и периодический закон Д.И. Менделеева (4 час.)

*Интерактивная форма:* проблемная лекция

Квантово-механическая модель атома. Двойственная природа электрона. Понятие атомной орбитали. Квантовые числа. Электронные конфигурации атомов. Электронное строение атомов и молекул. Современная формулировка периодического закона Д.И. Менделеева. Периодическая система элементов. Химические свойства элементов различных групп Периодической системы и их важнейших соединений. Зависимость свойств элементов и образуемых ими соединений, реакционной способности веществ от положения элемента в периодической системе. Методы и средства химического исследования веществ и их превращений.

##### Тема 3. Основы теории химической связи (4 час.)

Виды и характеристики химической связи. Основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества. Ковалентная связь. Метод валентных связей. Гибридизация. Основы метода молекулярных орбиталей. Ионная связь. Металлическая связь. Химическая связь в

многоатомных молекулах. Силы межмолекулярного взаимодействия: водородная связь, силы Ван-дер-Ваальса.

## **Раздел II. Основы химической термодинамики. Химическая кинетика (8 час.)**

### **Тема 1. Химическая термодинамика, энергетика процесса (4 час.)**

Основные понятия и определения химической термодинамики. Первое начало термодинамики и его применение к химическим системам. Энтальпия. Термохимия. Энергетика химических процессов. Энергетические эффекты химических реакций. Закон Гесса и его следствия. Термохимические уравнения. Второе начало термодинамики. Энтропия. Свободная энергия Гиббса и направление химического процесса. Критерии самопроизвольного протекания процесса в различных системах.

### **Тема 2. Кинетика химических процессов (2 час.)**

Скорость химической реакции и ее зависимость от природы и концентрации реагентов, температуры. Понятие о механизме химической реакции. Порядок и молекулярность реакции. Физический смысл константы скорости химической реакции. Зависимость констант скорости от температуры. Уравнение Аррениуса. Энергия активации, ее физический смысл, методы определения из опытных данных. Понятие о теории активных соударений. Понятие об активном комплексе и теории абсолютных скоростей реакции (теория активного комплекса).

### **Тема 3. Химическое равновесие (2 час.)**

*Интерактивная форма: лекция в диалоговом режиме*

Обратимые реакции. Химическое равновесие. Константы равновесия. Условия сдвига химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Условия практической обратимости химических реакций.

## **Раздел III. Теория растворов. Химические системы (10 час.)**

### **Тема 1. Дисперсные и коллоидные системы (2 час.)**

*Интерактивная форма: проблемная лекция*

Дисперсные системы. Классификация и термодинамика дисперсных систем. Взвеси. Понятие о коллоидных системах. Золи и гели. Состав дисперсной фазы коллоидных систем. Характеристика свойств коллоидных растворов. Коллоидное состояние вещества. Поверхностные явления. Двойной электрический слой и электрокинетические явления. Устойчивость дисперсных систем.

### **Тема 2. Общие свойства растворов (2 час.)**

Истинные растворы. Способы выражения количественного состава растворов. Растворение как физико-химический процесс. Теплота

растворения. Химическая теория растворов Менделеева. Сольваты. Физическая теория растворов Вант-Гоффа. Явление осмоса.

### **Тема 3. Теория электролитической диссоциации (2 час.)**

Электролиты и неэлектролиты. Отклонение растворов электролитов от законов Рауля и Вант-Гоффа. Теория электролитической диссоциации. Характер ионов, образующихся в растворах различных электролитов. Сольваты ионов (Каблуков). Кислоты, основания и соли с точки зрения электролитической диссоциации. Зависимость характера диссоциации гидроокиси от заряда и радиуса центрального атома. Амфотерные гидроокиси. Понятие об индикаторах. Обменные реакции между ионами. Сокращенные ионные уравнения реакций. Произведение растворимости. Реакция нейтрализации.

### **Тема 4. Количественные характеристики процесса электролитической диссоциации (2 час.)**

Степень электролитической диссоциации. Ее определение. Факторы, влияющие на степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Последовательная диссоциация. Закон разведения. Константа диссоциации слабых электролитов. Понятие о современной теории сильных электролитов. Активности ионов и электролитов. Ионная сила раствора.

Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Концентрация водородных ионов и водородный показатель. Гидролиз солей. Количественные характеристики процесса гидролиза: константа и степень гидролиза.

### **Тема 5. Окислительно-восстановительные реакции (2 час.)**

Окислительно-восстановительные реакции. Определение окислителя, восстановителя, процесса окисления, восстановления. Константа равновесия окислительно-восстановительной реакции. Электродные потенциалы. Окислительно-восстановительное равновесие. Окислительно-восстановительные потенциалы. Формула Нернста. Критерии самопроизвольного протекания окислительно-восстановительных реакций. Ряд напряжения и его термодинамическое обоснование. Понятие о гальваническом элементе. Процесс электролиза. Электролиз расплавов и водных растворов электролитов.

## **Раздел IV. Комплексные соединения (8 час.)**

### **Тема 1. Строение комплексных соединений (2 час.)**

Строение комплексных соединений. Координационная теория Вернера. Номенклатура. Диссоциация. Константа нестойкости. Устойчивость комплексных соединений. Изомерия (геометрическая, оптическая, гидратная). Закономерность трансвлияния (Черняев). Типы комплексных

соединений.

### **Тема 2. Основы теории кристаллического поля (2 час.)**

Теория кристаллического поля (ТКП). Симметрия комплексов. Окраска. Магнитный момент. Энергия стабилизации, спаривание электронов, изменение энергии комплекса. Расчет энергии и изменения энергии комплексных соединений. Классификация комплексов (высокоспиновые, ионные и внешнеорбитальные; низкоспиновые, ковалентные, внутриорбитальные).

### **Тема 3. Особые формы комплексных соединений (4 час.)**

Особые формы комплексных соединений: многоядерные и внутренние комплексы. Изополикислоты и изополисоли. Гетерополикислоты, гетерополисоли. Комплексные соединения триады железа. Комплексные соединения платиновых металлов. Двойные соли - комплексные соединения.

## **2 семестр**

### **Раздел V. Свойства элементов главных подгрупп Периодической системы и их соединений (8 час.)**

#### **Тема 1. Свойства элементов VII группы главной подгруппы и их соединений (1 час.)**

Водород. Строение атома, нахождение в Периодической системе, характерные степени окисления и координационные числа; распространенность в природе. Получение в свободном состоянии (промышленные и лабораторные способы). Физические и химические свойства простого вещества; свойства важнейших соединений: воды, пероксида водорода.

Свойства простых веществ подгруппы галогенов: строение атома, нахождение в Периодической системе, характерные степени окисления и координационные числа; изменение свойств в подгруппе; распространенность в природе, основные минералы и руды. Способы получения простых веществ в свободном состоянии (промышленные и лабораторные). Физические и химические свойства простых веществ. Свойства важнейших соединений: гидридов, оксидов, гидроксидов, солей. Способы получения важнейших соединений (промышленные и лабораторные). Изменение окислительно-восстановительных и кислотно-основных свойств простых веществ и соединений. Применение простых веществ и соединений, их роль в современных технологиях.

#### **Тема 2. Свойства элементов VI группы главной подгруппы и их соединений (2 час.)**

Кислород. Строение атома, нахождение в Периодической системе,

характерные степени окисления и координационные числа; распространенность в природе. Получение в свободном состоянии (промышленные и лабораторные способы). Физические и химические свойства простого вещества.

Свойства простых веществ подгруппы серы: строение атома, нахождение в Периодической системе, характерные степени окисления и координационные числа; изменение свойств в подгруппе; распространенность в природе, основные минералы и руды. Способы получения простых веществ в свободном состоянии (промышленные и лабораторные). Физические и химические свойства простых веществ. Свойства важнейших соединений: гидридов, оксидов, гидроксидов, солей. Способы получения важнейших соединений (промышленные и лабораторные). Изменение окислительно-восстановительных и кислотно-основных свойств простых веществ и соединений. Применение простых веществ и соединений, их роль в современных технологиях.

### **Тема 3. Свойства элементов V группы главной подгруппы и их соединений (2 час.)**

Азот: строение атома, нахождение в Периодической системе, характерные степени окисления и координационные числа; распространенность в природе. Получение в свободном состоянии (промышленные и лабораторные способы). Физические и химические свойства простого вещества.

Свойства простых веществ подгруппы азота: строение атома, нахождение в Периодической системе, характерные степени окисления и координационные числа; изменение свойств в подгруппе; распространенность в природе, основные минералы и руды. Способы получения простых веществ в свободном состоянии (промышленные и лабораторные). Физические и химические свойства простых веществ. Свойства важнейших соединений: гидридов, оксидов, гидроксидов, солей. Способы получения важнейших соединений (промышленные и лабораторные). Изменение окислительно-восстановительных и кислотно-основных свойств простых веществ и соединений. Применение простых веществ и соединений, их роль в современных технологиях.

### **Тема 4. Свойства элементов III и IV группы главной подгруппы и их соединений (2 час.)**

Углерод: строение атома, нахождение в Периодической системе, характерные степени окисления и координационные числа; распространенность в природе. Получение в свободном состоянии (промышленные и лабораторные способы). Физические и химические свойства

простого вещества.

Свойства простых веществ подгруппы углерода: строение атома, нахождение в Периодической системе, характерные степени окисления и координационные числа; изменение свойств в подгруппе; распространенность в природе, основные минералы и руды. Способы получения простых веществ в свободном состоянии (промышленные и лабораторные). Физические и химические свойства простых веществ. Свойства важнейших соединений: гидридов, оксидов, гидроксидов, солей. Способы получения важнейших соединений (промышленные и лабораторные). Изменение окислительно-восстановительных и кислотно-основных свойств простых веществ и соединений. Применение простых веществ и соединений, их роль в современных технологиях.

Бор: строение атома, нахождение в Периодической системе, характерные степени окисления и координационные числа; распространенность в природе. Получение в свободном состоянии (промышленные и лабораторные способы). Физические и химические свойства простого вещества. Свойства важнейших соединений бора: гидридов, оксидов, гидроксидов, солей. Способы получения важнейших соединений (промышленные и лабораторные). Физические и химические свойства соединений бора.

## **Тема 5. Общие свойства щелочных и щелочноземельных металлов (1 час)**

Расположение металлов в Периодической системе. Классификация металлов. Металлическое состояние. Ионизационные потенциалы металлов. Работа выхода электрона. Форма нахождения металлов в природе. Способы получения. Физические свойства металлов. Химические свойства металлов. Сплавы металлов. Методы получения металлов высокой степени чистоты (термическая диссоциация галогенидов, зонная плавка, вытягивание монокристалла). Свойства элементов II и I группы главной подгруппы и их соединений.

## **Раздел VI. Свойства элементов побочных подгрупп Периодической системы и их соединений (10 час.)**

### **Тема 1. Общие свойства элементов побочных подгрупп Периодической системы и их соединений (2 час.)**

*Интерактивная форма: лекция в диалоговом режиме*

Строение атома, нахождение в Периодической системе, характерные степени окисления и координационные числа d- и f- элементов; распространенность в природе, основные минералы и руды. Общие способы получения простых веществ в свободном состоянии (промышленные и

лабораторные). Физические и химические свойства простых веществ. Свойства актиноидов и лантаноидов.

## **Тема 2. Свойства элементов VII группы побочной подгруппы и их соединений (2 час.)**

Свойства простых веществ подгруппы: строение атома, нахождение в Периодической системе, характерные степени окисления и координационные числа; изменение свойств в подгруппе; распространенность в природе, основные минералы и руды. Способы получения простых веществ в свободном состоянии (промышленные и лабораторные). Физические и химические свойства простых веществ. Свойства важнейших соединений: гидридов, оксидов, гидроксидов, солей. Способы получения важнейших соединений (промышленные и лабораторные). Изменение окислительно-восстановительных и кислотно-основных свойств простых веществ и соединений. Применение простых веществ и соединений, их роль в современных технологиях.

## **Тема 3. Свойства элементов VI группы побочной подгруппы и их соединений (2 час.)**

Свойства простых веществ подгруппы: строение атома, нахождение в Периодической системе, характерные степени окисления и координационные числа; изменение свойств в подгруппе; распространенность в природе, основные минералы и руды. Способы получения простых веществ в свободном состоянии (промышленные и лабораторные). Физические и химические свойства простых веществ. Свойства важнейших соединений: гидридов, оксидов, гидроксидов, солей. Способы получения важнейших соединений (промышленные и лабораторные). Изменение окислительно-восстановительных и кислотно-основных свойств простых веществ и соединений. Применение простых веществ и соединений, их роль в современных технологиях.

## **Тема 4. Свойства элементов IV и V группы побочной подгруппы и их соединений (2 час.)**

Свойства простых веществ подгруппы: строение атома, нахождение в Периодической системе, характерные степени окисления и координационные числа; изменение свойств в подгруппе; распространенность в природе, основные минералы и руды. Способы получения простых веществ в свободном состоянии (промышленные и лабораторные). Физические и химические свойства простых веществ. Свойства важнейших соединений: гидридов, оксидов, гидроксидов, солей. Способы получения важнейших соединений (промышленные и лабораторные). Изменение окислительно-восстановительных и кислотно-основных свойств простых веществ и

соединений. Применение простых веществ и соединений, их роль в современных технологиях.

### **Тема 5. Свойства элементов триады железа и их соединений (2 час.)**

*Интерактивная форма: лекция в диалоговом режиме*

Свойства простых веществ триады железа: строение атома, нахождение в Периодической системе, характерные степени окисления и координационные числа; изменение свойств в подгруппе; распространенность в природе, основные минералы и руды. Способы получения простых веществ в свободном состоянии (промышленные и лабораторные). Физические и химические свойства простых веществ. Свойства важнейших соединений: гидридов, оксидов, гидроксидов, солей. Способы получения важнейших соединений (промышленные и лабораторные). Изменение окислительно-восстановительных и кислотно-основных свойств простых веществ и соединений. Применение простых веществ и соединений.

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

### **Практические работы (90 час.)**

**Занятие 1. Основные законы геохимии. Распространенность элементов Периодической системы Д.И. Менделеева (10 час.)**

1. Основные законы геохимии.

2. Распространенность элементов Периодической системы Д.И. Менделеева.

**Занятие 2. Общие свойства неметаллов (10 час.)**

1. Общие свойства неметаллов.

**Занятие 3. Общие свойства металлов (10 час.)**

1. Общие свойства металлов.

**Занятие 4. Свойства щелочных и щелочноземельных металлов (10 час.)**

1. Свойства элементов II и I группы главной подгруппы.

2. Свойства соединений элементов II и I группы главной подгруппы.

**Занятие 5. Общие свойства элементов побочных подгрупп Периодической системы и их соединений (10 час.)**

1. Свойства элементов побочных подгрупп Периодической системы.

2. Свойства соединений элементов побочных подгрупп Периодической системы.



**Занятие 6. Общие свойства элементов подгруппы лантаноидов и их соединений (10 час.)**

1. Свойства элементов подгруппы лантаноидов.
2. Свойства соединений элементов подгруппы лантаноидов.

**Занятие 7. Общие свойства элементов подгруппы актиноидов и их соединений (10 час.).**

1. Свойства элементов подгруппы актиноидов и их соединений.

**Занятие 8. Особенности решения расчетных химических задач (20 час.)**

1. Особенности решения расчетных химических задач.

### **Лабораторные работы (72 час.)**

**1 семестр (36 час.)**

**Лабораторная работа №1. Введение в практикум по общей и неорганической химии (2 час.)**

**Лабораторная работа №2-3. Классы неорганических соединений (4 час.)** *Интерактивная форма: метод интеллект – карт*

**Лабораторная работа №4. Определение молярной массы эквивалента металла (2 час.)** *Интерактивная форма: работа в малых группах.*

**Лабораторная работа №5. Химическая термодинамика, энергетика процесса (2 час.)**

**Лабораторная работа №6. Скорость химических реакций (2 час.)**

**Лабораторная работа №7. Химическое равновесие (2 час.)**

**Лабораторная работа №8-9. Приготовление растворов заданной концентрации (4 час.)**

**Лабораторная работа №10. Определение концентрации растворов методом титрования (2 час.)**

**Лабораторная работа № 11-12. Свойства растворов электролитов (4 час.)**

**Лабораторная работа №13. Определение pH растворов (2 час.)**

**Лабораторная работа №14. Гидролиз солей (2 час.)**

**Лабораторная работа №15. Окислительно-восстановительные реакции (2 час.)** *Интерактивная форма: метод интеллект – карт*

**Лабораторная работа №16. Электрохимические процессы (2 час.)** *Интерактивная форма: работа в малых группах.*

**Лабораторная работа №17-18. Свойства комплексных соединений (4 час.)** *Интерактивная форма: метод интеллект – карт*

## 2 семестр (36 час.)

Лабораторная работа №19. Свойства водорода и его соединений (2 час.)

Лабораторная работа №20. Свойства галогенов и их соединений (2 час.) *Интерактивная форма: работа в малых группах.*

Лабораторная работа №21. Свойства простых веществ и гидридов элементов VI группы главной подгруппы (2 час.) *Интерактивная форма: работа в малых группах.*

Лабораторная работа №22. Свойства оксидов и гидроксидов серы (2 час.)

Лабораторная работа №23. Свойства простых веществ и гидридов элементов V группы главной подгруппы (2 час.) *Интерактивная форма: работа в малых группах.*

Лабораторная работа №24. Свойства оксидов и гидроксидов азота (2 час.)

Лабораторная работа №25. Свойства фосфора, оксидов и гидроксидов фосфора, сурьмы, висмута (2 час.) *Интерактивная форма: работа в малых группах.*

Лабораторная работа №26. Свойства углерода, кремния, оксидов и гидроксидов углерода и кремния (2 час.) *Интерактивная форма: работа в малых группах*

Лабораторная работа №27. Свойства соединений олова (2 час.)

Лабораторная работа №28. Свойства соединений свинца (2 час.)

Лабораторная работа №29. Свойства соединений бора и алюминия (2 час.) *Интерактивная форма: работа в малых группах.*

Лабораторная работа №30. Свойства соединений титана (2 час.)

Лабораторная работа №31. Свойства соединений ванадия (2 час.)

Лабораторная работа №32. Свойства соединений хрома (2 час.)

Лабораторная работа №33. Свойства соединений молибдена и вольфрама (2 час.) *Интерактивная форма: работа в малых группах*

Лабораторная работа №34. Свойства соединений марганца (2 час.)

Лабораторная работа №35-36. Свойства соединений триады железа (4 час.) *Интерактивная форма: работа в малых группах*

## III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Общая и неорганическая 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;
- характеристику 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	<p>РАЗДЕЛ 1.</p> <p>Тема 1.1 Основные понятия и законы химии (4 час.)</p> <p>Тема 1.2 Строение атома и периодический закон Д.И. Менделеева (4 час.)</p> <p>Тема 1.3 Основы теории химической связи (4 час.)</p> <p>РАЗДЕЛ 2. Основы химической термодинамики. Химическая кинетика.</p> <p>Тема 2.1 Химическая термодинамика, энергетика процесса (4 час.)</p> <p>Тема 2.2 Кинетика химических процессов (2 час.)</p> <p>Тема 2.3 Химическое равновесие (2 час.)</p>	ОПК-1 способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Знает	Устный опрос №1-7 (УО-1) Проверка отчета (ПР-6) Контрольная работа (ПР-2)	Экзаменационные вопросы №№ 1–21
			Умеет	Устный опрос (УО-1) №1-7. Проверка отчета (ПР-6) Контрольная работа (ПР-2)	Экзаменационные вопросы №№ 1–21
			Владеет	Устный опрос №1-7 (УО-1) Проверка отчета (ПР-6) Контрольная работа (ПР-2)	Экзаменационные вопросы №№ 1–21
2	<p>РАЗДЕЛ 3. Теория растворов Химические системы</p> <p>Тема 3.1 Дисперсные и коллоидные системы (2 час.)</p> <p>Тема 3.2 Общие свой-</p>	ПК-12 способностью рассчитывать нормативы материальных затрат сырья, материалов,	Знает	Проверка готовности к практическому занятию № 6 с помощью метода активного обучения	Экзаменационные вопросы №№ 22–37

	ства растворов Тема 3.3 Теория электролитической диссоциации Тема 3.4 Количественные характеристики процесса электролитической диссоциации.	реагентов и катализаторов, используемых в производстве продукции		«Интеллект карта» (ПР-10)	
			Умеет	Выполнение лабораторных работ №№ 8-16. Проверка отчетов (ПР-6) Контрольная работа (ПР-2)	Экзаменационные вопросы №№ 22–37
			Владеет	Выполнение лабораторных работ №№ 8-16 Проверка отчетов (ПР-6)	Экзаменационные вопросы №№ 22–37
3	РАЗДЕЛ 4. Комплексные соединения. Тема 4.1 Строение комплексных соединений Тема 4.2 Основы теории кристаллического поля Тема 4.3 Особые формы комплексных соединений	ПК-21 готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	Знает	Проверка готовности к практическому занятию № 8-9 с помощью метода активного обучения «Интеллект карта» (ПР-10)	Экзаменационные вопросы №№ 38–41
			Умеет	Выполнение лабораторных работ №№ 17 - 18. Проверка отчетов (ПР-6) Контрольная работа (ПР-2)	Экзаменационные вопросы №№ 38–41
			Владеет	Выполнение лабораторных работ №№ 17 -18 Проверка отчетов (ПР-6)	Экзаменационные вопросы №№ 38–41
	РАЗДЕЛ 5. Свойства элементов главных подгрупп Периодической системы и их соединений Тема 5.1 Свойства элементов VII группы главной подгруппы и их соединений (2 час.) Тема 5.2 Свойства элементов VI группы главной подгруппы и их соединений (2 час.) Тема 5.3 Свойства элементов V группы главной подгруппы и	ОПК-3 использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающей среде	Знает	Проверка готовности к практическим занятиям №10-16 С помощью Метода интеллект-карт (ПР-10)	Доклад (УО-3) Экзаменационные вопросы №№ 42–63

<p>их соединений (2 час.)  Тема 5.4 Свойства элементов III и IV группы главной подгруппы и их соединений (2 час.)  Тема 5.5 Общие свойства щелочных и щелочноземельных металлов (1 час.)</p> <p>РАЗДЕЛ 6. Свойства элементов побочных подгрупп Периодической системы и их соединений.  Тема 6.1 Общие свойства элементов побочных подгрупп Периодической системы и их соединений (1 час.)  Тема 6.2 Свойства элементов VII группы побочной подгруппы и их соединений (2 час.)  Тема 6.3 Свойства элементов VI побочной подгруппы и их соединений (2 час.)  Тема 6.4 Свойства элементов IV и V группы побочной подгруппы и их соединений (2 час.)  Тема 6.5 Свойства элементов триады железа и их соединений (2 час.)</p>	<p>мире</p>			
--	-------------	--	--	--

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.

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

## Основная литература

*(электронные и печатные издания)*

1. Ахметов, Н.С. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии / Н. С. Ахметов, М. К. Азизова, Л. И. Бадыгина. – СПб. : Лань, 2014. — 368 с.

<http://e.lanbook.com/book/50685>

2. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия. / Н. С. Ахметов, – СПб. : Лань, 2014. — 752 с.

<http://e.lanbook.com/book/50684>

3. Глинка, Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии: учебное пособие для нехимических специальностей вузов/ Н. Л. Глинка – Москва: КноРус, 2012. – 240с.

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:670379&theme=FEFU>

4. Глинка, Н. Л. Общая химия: учебное пособие для вузов/ Н. Л. Глинка. – Москва: КноРус, 2013. – 749 с.

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:694378&theme=FEFU>

5. Елфимов, В. И. Основы общей химии: Учебное пособие , 2-е изд. / В. И. Елфимов. – М. : НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 256 с.

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469079>

6. Коровин, Н. В. Общая химия: учебник для вузов по техническим направлениям и специальностям / Н. В. Коровин. – М.: Высшая школа, 2010. – 557с.

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:661994&theme=FEFU>

## Дополнительная литература

*(печатные и электронные издания)*

1. Жмурко, Г.П. Лекции по общей и неорганической химии для студентов первого курса биологического факультета (общий поток) [Электронный ресурс]: Химический факультет МГУ. Учебные материалы для нехимических специальностей.: 2014.

<http://www.chem.msu.su/rus/teaching/general.html>

2. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия: учебник для вузов/ Н.С. Ахметов. – М.: Высшая школа, 2008. – 743 с.

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:351780&theme=FEFU>

3. Вольхин, В. В. Общая химия. Основной курс: учебное пособие для вузов в области техники и технологии/ В.В. Вольхин. – СПб.: Лань, 2008. – 464с. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:281662&theme=FEFU>

4. Хлебников А.И., Аржанова И.Н., Напилкова О.А. Общая химия. Гипертекстовое учебное пособие [Электронный ресурс]: Факультет пищевых и химических производств АлтГТУ. Учебные материалы.

Общая химия. Учебное пособие:

<http://www.chem-astu.ru/chair/study/genchem/index.html>

5. Луканина Т.Л. Общая химия. Часть I: Учебно-методическое пособие. / Т.Л. Луканина, Т.Т. Овчинникова, В.Я. Сигаев. – СПб.: СПбГТУРП, 2004. – 86 с.

Единое окно доступа к информационным ресурсам онлайн:

<http://window.edu.ru/resource/205/76205/files/obshchim1.pdf>

6. Николаева Р.Б. Неорганическая химия. Часть 2 Общая и неорганическая химия и их соединений. / Р.Б. Николаева, С.В. Сайкова. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2007. – 118 с.

Единое окно доступа к информационным ресурсам онлайн:

<http://window.edu.ru/resource/721/60721/files/0069711.pdf>

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Лань. Электронно-библиотечная система. Сайт ЭБС «Elanbook.com»:  
<http://e.lanbook.com/>

2. ЭБС «Консультант студента». Электронная библиотека технического вуза. Сайт ЭБС «Консультант студента»: <http://www.studentlibrary.ru/>

3. Электронно-библиотечная система Znanium.Com. Сайт ЭБС «Znanium.com»: <http://znanium.com/>

4. НЭЛБУК. Электронная библиотека. Сайт электронной библиотеки НЭЛБУК: <http://www.nelbook.ru/>

5. Журнал общей химии. Периодический журнал. Сайт журнала общей химии: <http://genchem.ru/>

6. Журнал неорганической химии. Периодический журнал. Сайт группы издательств МАИК «НАУКА/ИНТЕРПЕРИОДИКА»:  
<http://www.maik.ru/ru/journal/nergkhim/>

7. Журнал физической химии. Периодический журнал. Сайт группы издательств МАИК «НАУКА/ИНТЕРПЕРИОДИКА»:  
<http://www.maik.ru/ru/journal/fizkhim/>

8. Журнал известия Академии наук. Периодический журнал. Сайт известий Академии наук: <http://www.russchembull.ru/rus/>

9. Журнал Успехи химии. Периодический журнал. Сайт Российской Академии наук: <http://www.uspkhim.ru/>

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

Платформа электронного обучения Blackboard ДВФУ, <https://bb.dvfu.ru/>

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Приступить к освоению дисциплины следует в самом начале учебного семестра. Рекомендуется изучить структуру и основные положения Рабочей программы учебной дисциплины (РПУД). Обратит внимание, что кроме аудиторной работы (лекции, практические занятия) планируется самостоятельная работа, результаты которой влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины. Все аудиторские и самостоятельные задания необходимо выполнять и предоставлять на оценку в соответствии с планом-графиком.

### **Использование материалов учебно-методического комплекса**

Для успешного освоения дисциплины следует использовать содержание разделов учебно-методического комплекса дисциплины (УМКД): рабочей программы, лекционного курса, материалов практических занятий, методических рекомендаций по организации самостоятельной работы студентов, глоссария, перечня учебной литературы и других источников информации, контрольно-измерительных материалов (тесты, опросы, вопросы зачета), а также дополнительных материалов.

### **Рекомендации по подготовке к лекционным и практическим занятиям**

Успешное освоение дисциплины предполагает активное участие студентов на всех этапах ее освоения. Изучение дисциплины следует начинать с проработки содержания рабочей программы и методических указаний.

При изучении и проработке теоретического материала студентам необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- перед очередной лекцией просмотреть конспект предыдущего занятия;
- при самостоятельном изучении темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПУД литературные источники. В случае, если возникли



затруднения, обратиться к преподавателю в часы консультаций или на практическом занятии.

Основной целью проведения практических занятий является систематизация и закрепление знаний по изучаемой теме, формирование умений самостоятельно работать с дополнительными источниками информации, аргументировано высказывать и отстаивать свою точку зрения.

При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:

- повторить теоретический материал по заданной теме;
- продумать формулировки вопросов, выносимых на обсуждение;
- использовать не только конспект лекций, но и дополнительные источники литературы, рекомендованные преподавателем.

При подготовке к текущему контролю использовать материалы РПУД (Приложение 2. Фонд оценочных средств).

При подготовке к промежуточной аттестации, использовать материалы РПУД (Приложение 2. Фонд оценочных средств).

### **1. Подготовка к собеседованию**

При подготовке к собеседованию воспользуйтесь материалами лекций и рекомендованной литературой.

### **2. Подготовка к групповой дискуссии**

При подготовке к групповой дискуссии воспользуйтесь материалами лекций и рекомендованной литературой

### **3. Подготовка доклада по заданной теме**

1. Выбрать тему доклада
2. Осознать тему, цели и задачи доклада
3. Провести литературный поиск по теме доклада
4. Сделать конспект основных положений доклада
5. Подготовить презентацию.

### **4. Подготовка презентации к докладу**

Технология создания презентации состоит из трёх этапов:

*Первый этап:* Планирование презентации.

Планирование включает:

1. Определение цели.
2. Определение задач презентации.
3. Подбор необходимой информации.

4. Планирование выступления и определение необходимого времени.
5. Формирование структуры презентации.
6. Проверка логики подачи материала.
7. Подготовка заключения.

*Второй этап:* Разработка презентации.

Разработка презентации включает:

1. Поиск соответствия методологических требований подготовки слайдов с проектируемыми слайдами презентации.
2. Обеспечение вертикальной и горизонтальной логики содержания.
3. Разработка дизайна.
4. Выбор оптимального соотношения текста и графической информации.

Третий этап. Отладка и проверка презентации.

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

Проведение практических занятий с использованием мультимедийной аппаратуры для демонстрации иллюстративного материала. Наглядные пособия: периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, таблица растворимости, таблица окислительно-восстановительных потенциалов. Для проведения лабораторных работ используется оборудование учебной лаборатории неорганической химии, в том числе барометр, термометр, рефрактометр.



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

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
по дисциплине «Общая и неорганическая химия»  
**Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология**  
профиль «Технологии химических и нефтеперерабатывающих производств»  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток  
2018**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения, неделя	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение, час.	Форма контроля
1 семестр				
1	1-5	Подготовка к выполнению лабораторной работы №1-4	18	Проверка отчета о выполнении лабораторной работы (Устный опрос)
2	6-13	Подготовка к выполнению лабораторной работы №5-9	18	Проверка отчета о выполнении лабораторной работы (Устный опрос)
3	14-15	Подготовка к выполнению лабораторной работы №10-14	18	Проверка отчета о выполнении лабораторной работы (Устный опрос)
4	16-17	Подготовка к выполнению лабораторной работы №15-18	18	Проверка отчета о выполнении лабораторной работы (Устный опрос)
5	18 неделя 1 семестра	Подготовка к экзамену	54	Экзамен
2 семестр				
6	1-5	Подготовка к устному ответу по теме практического занятия № 1 – 6. подготовка к участию в составлении интеллект-карты по теме раздела №1	18	Проверка готовности к практическому занятию путем анализа составленных интеллект-карт
7	6-13	Подготовка к устному ответу по теме практических занятий № 7-13.	12	Проверка готовности к практическому занятию путем проведения собеседования.
8	14-15	Подготовка к групповой дискуссии по теме практических занятий № 14-16. Подготовка итогового доклада	12	Проверка готовности к практическому занятию путем оценивания в участии в групповой дискуссии.
9	16-17	Подготовка доклада по теме практических занятий № 17-18.	12	Оценивание доклада
10	18 неделя 2 семестра	Подготовка к экзамену	36	Экзамен

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы; критерии оценки выполнения самостоятельной работы находятся в соответствии с Приказом № 12-13-850 от 12.05.2018 г. Об утверждении Положения о фондах оценочных средств образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата, специалитета, магистратуры ДВФУ.

### **Характеристика заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению**

#### **Задание на дом к выполнению лабораторной работы №1-4**

Просмотреть материал лекций, учебники и подготовиться к устному ответу по теме лабораторной работы.

#### **Задание на дом к выполнению лабораторной работы №5-9**

Просмотреть материал лекций, учебники, и подготовиться к устному ответу по теме лабораторной работы.

#### **Задание на дом к выполнению лабораторной работы №10-14**

Просмотреть материал лекций, учебники и подготовиться к устному ответу по теме лабораторной работы.

#### **Задание на дом к выполнению лабораторной работы №15-18**

Просмотреть материал лекций, учебники и подготовиться к устному ответу по теме лабораторной работы. Подготовка к собеседованию.

При подготовке к собеседованию воспользуйтесь материалами лекций и рекомендованной литературой.

#### **Подготовка доклада по заданной теме**

1. Выбрать тему доклада.
2. Осознать тему, цели и задачи доклада.
3. Провести литературный поиск по теме доклада.
4. Сделать конспект основных положений доклада.
5. Подготовить презентацию.

### ***Структура отчета по лабораторной работе***

Отчеты по лабораторным работам представляются в электронной форме, подготовленные как текстовые документы в редакторе MSWord.

Отчет по работе должен быть обобщающим документом, включать всю информацию по выполнению заданий, в том числе, построенные диаграммы, таблицы, приложения, список литературы и (или) расчеты, сопровождая необходимыми пояснениями и иллюстрациями в виде схем, экранных форм («скриншотов») и т. д.

Структурно отчет по лабораторной работе, как текстовый документ, комплектуется по следующей схеме:

- *Титульный лист* – обязательная компонента отчета, первая страница отчета, по принятой для лабораторных работ форме (титульный лист отчета должен размещаться в общем файле, где представлен текст отчета);
- *Исходные данные к выполнению заданий* – обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержат указание варианта, темы и т.д.);
- *Основная часть* – материалы выполнения заданий, разбивается по рубрикам, соответствующих заданиям работы, с иерархической структурой: разделы – подразделы – пункты – подпункты и т. д.
- Рекомендуется в основной части отчета заголовки рубрик (подрубрик) давать исходя из формулировок заданий, в форме отглагольных существительных;
- *Выводы* – обязательная компонента отчета, содержит обобщающие выводы по работе (какие задачи решены, оценка результатов, что освоено при выполнении работы);
- *Список литературы* – обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержит список источников, использованных при выполнении работы, включая электронные источники (список нумерованный, в соответствии с правилами описания библиографии);
- *Приложения* – необязательная компонента отчета, с новой страницы, содержит дополнительные материалы к основной части отчета.

### ***Подготовка презентации и доклада***

Презентация, согласно толковому словарю русского языка Д.Н. Ушакова: «... способ подачи информации, в котором присутствуют рисунки, фотографии, анимация и звук». Для подготовки презентации рекомендуется использовать: PowerPoint, MS Word, Acrobat Reader, LaTeX-овский пакет beamer. Самая простая программа для создания презентаций – Microsoft PowerPoint. Для подготовки презентации необходимо собрать и обработать начальную информацию.

Последовательность подготовки презентации:

1. Четко сформулировать цель презентации: вы хотите свою аудиторию мотивировать, убедить, заразить какой-то идеей или просто формально отчи-

таться.

2. Определить каков будет формат презентации: живое выступление (тогда, сколько будет его продолжительность) или электронная рассылка (каков будет контекст презентации).

3. Отобрать всю содержательную часть для презентации и выстроить логическую цепочку представления.

4. Определить ключевые моменты в содержании текста и выделить их.

5. Определить виды визуализации (картинки) для отображения их на слайдах в соответствии с логикой, целью и спецификой материала.

6. Подобрать дизайн и форматировать слайды (количество картинок и текста, их расположение, цвет и размер).

7. Проверить визуальное восприятие презентации.

К видам визуализации относятся иллюстрации, образы, диаграммы, таблицы. Иллюстрация – представление реально существующего зрительно-го ряда. Образы – в отличие от иллюстраций – метафора. Их назначение – вызвать эмоцию и создать отношение к ней, воздействовать на аудиторию. С помощью хорошо продуманных и представляемых образов, информация может надолго остаться в памяти человека. Диаграмма – визуализация количественных и качественных связей. Их используют для убедительной демонстрации данных, для пространственного мышления в дополнение к логическому. Таблица – конкретный, наглядный и точный показ данных. Ее основное назначение – структурировать информацию, что порой облегчает восприятие данных аудиторией.

Практические советы по подготовке презентации

- готовьте отдельно: печатный текст + слайды + раздаточный материал;

- слайды – визуальная подача информации, которая должна содержать минимум текста, максимум изображений, несущих смысловую нагрузку, выглядеть наглядно и просто;

- текстовое содержание презентации – устная речь или чтение, которая должна включать аргументы, факты, доказательства и эмоции;

- рекомендуемое число слайдов 17-22;

- обязательная информация для презентации: тема, фамилия и инициалы выступающего; план сообщения; краткие выводы из всего сказанного; список использованных источников;

- раздаточный материал – должен обеспечивать ту же глубину и охват, что и живое выступление: люди больше доверяют тому, что они могут унести с собой, чем исчезающим изображениям, слова и слайды забываются, а раздаточный материал остается постоянным осязаемым напоминанием; разда-

точный материал важно раздавать в конце презентации; раздаточный материал должен отличаться от слайдов, должны быть более информативными.

Доклад, согласно толковому словарю русского языка Д.Н. Ушакова: «... сообщение по заданной теме, с целью внести знания из дополнительной литературы, систематизировать материал, проиллюстрировать примерами, развивать навыки самостоятельной работы с научной литературой, познавательный интерес к научному познанию». Тема доклада должна быть согласована с преподавателем и должна соответствовать теме учебного занятия. Материалы при его подготовке, должны соответствовать научно-методическим требованиям вуза и быть указаны в докладе. Необходимо соблюдать регламент, оговоренный при получении задания. Иллюстрации должны быть достаточными, но не чрезмерными. Работа студента над докладом-презентацией включает отработку умения самостоятельно обобщать материал и делать выводы в заключении, умения ориентироваться в материале и отвечать на дополнительные вопросы слушателей, отработку навыков ораторства, умения проводить диспут. Докладчики должны знать и уметь: сообщать новую информацию; использовать технические средства; хорошо ориентироваться в теме всего семинарского занятия; дискутировать и быстро отвечать на заданные вопросы; четко выполнять установленный регламент (не более 10 минут); иметь представление о композиционной структуре доклада и др.

### ***Структура выступления***

Вступление помогает обеспечить успех выступления по любой тематике. Вступление должно содержать: название, сообщение основной идеи, современную оценку предмета изложения, краткое перечисление рассматриваемых вопросов, живую интересную форму изложения, акцентирование внимания на важных моментах, оригинальность подхода. Основная часть, в которой выступающий должен глубоко раскрыть суть затронутой темы, обычно строится по принципу отчета. Задача основной части – представить достаточно данных для того, чтобы слушатели заинтересовались темой и захотели ознакомиться с материалами. При этом логическая структура теоретического блока не должны даваться без наглядных пособий, аудиовизуальных и визуальных материалов. Заключение – ясное, четкое обобщение и краткие выводы, которых всегда ждут слушатели.

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

#### **самостоятельной работы**

**Требования к конспекту для практических занятий:**



1. Должен быть в отдельной тетради, подписанный.
2. Обязательно писать план занятия с указанием темы, вопросов, списка литературы и источников.
3. Отражать проблематику всех поставленных вопросов (анализ источника, литературы).
4. Иметь по ним аргументированные выводы. Слово «аргументированные» является ключевым. Главное - доказуемость выводов.

### **Критерии оценки выполнения самостоятельной работы**

Контроль самостоятельной работы студентов предусматривает:

- соотнесение содержания контроля с целями обучения;
- объективность контроля;
- валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить);
- дифференциацию контрольно-измерительных материалов.

Формы контроля самостоятельной работы.

1. Просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем.
2. Самопроверка, взаимопроверка выполненного задания в группе.
3. Обсуждение результатов выполненной работы на занятии.
4. Тестирование.
5. Письменный опрос.
6. Устный опрос.
7. Индивидуальное собеседование.
8. Собеседование с группой.
9. Экзамен.

Критерии оценки результатов самостоятельной работы

Критериями оценок результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентами учебного материала;
- умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность общеучебных умений;
- умения студента активно использовать электронные образовательные ресурсы, находить требующуюся информацию, изучать ее и применять на практике;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями;

- умение ориентироваться в потоке информации, выделять главное;
- умение четко сформулировать проблему, предложив ее решение, критически оценить решение и его последствия;
- умение показать, проанализировать альтернативные возможности, варианты действий;
- умение сформировать свою позицию, оценку и аргументировать ее.

При промежуточной аттестации обучающимся устанавливаются оценки:

- по экзаменам и дифференцированным зачетам: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно»;
- по зачетам: «зачтено» и «не зачтено».

В зачетную книжку студента и в экзаменационную ведомость вносятся только положительные оценки, неудовлетворительные оценки вносятся только в экзаменационную ведомость. При заполнении ведомости не допускаются прочерки или незаполненные графы. Неявка студента на экзамен (зачет) без уважительной причины может быть засчитана как получение неудовлетворительной оценки, при этом в ведомости делается запись «не явился».

Оценки, выставленные экзаменатором по итогам экзаменов, не подлежат пересмотру.

Студент, не согласный с выставленной оценкой, имеет право в течение следующего рабочего дня подать заявление, согласованное с руководителем ООП, на имя директора Школы (филиала) с просьбой о передаче экзамена комиссии. В случае обоснованности поданного заявления директор Школы создает комиссию в составе не менее 3 профильных преподавателей по соответствующей кафедре. Оценка, полученная студентом во время передачи экзамена комиссии, является окончательной.

#### *Критерии оценки*

Оценка «5» ставится тогда, когда:

- Студент свободно применяет знания на практике;
- Не допускает ошибок в воспроизведении изученного материала;
- Студент выделяет главные положения в изученном материале и не затрудняется в ответах на видоизмененные вопросы;
- Студент усваивает весь объем программного материала;
- Материал оформлен аккуратно в соответствии с требованиями;

Оценка «4» ставится тогда, когда:

- Студент знает весь изученный материал;

- Отвечает без особых затруднений на вопросы преподавателя;
  - Студент умеет применять полученные знания на практике;
  - В условных ответах не допускает серьезных ошибок, легко устраняет определенные неточности с помощью дополнительных вопросов преподавателя;
  - Материал оформлен недостаточно аккуратно и в соответствии с требованиями;
- Оценка «3» ставится тогда, когда:
- Студент обнаруживает освоение основного материала, но испытывает затруднения при его самостоятельном воспроизведении и требует дополнительных дополняющих вопросов преподавателя;
  - Предпочитает отвечать на вопросы воспроизводящего характера и испытывает затруднения при ответах на воспроизводящие вопросы;
  - Материал оформлен не аккуратно или не в соответствии с требованиями;
- Оценка «2» ставится тогда, когда:
- У студента имеются отдельные представления об изучаемом материале, но все, же большая часть не усвоена;
- Материал оформлен не в соответствии с требованиями.

### **Использование метода активного обучения (интеллект - карт)**

#### **при реализации рабочей программы дисциплины**

#### **«Общая и неорганическая химия»**

#### **Законы построения интеллект-карт:**

- 1) четкая формулировка темы (идеи) интеллект-карты;
- 2) графическое изображение темы (идеи) в виде центрального образа, рисунка;
- 3) ассоциирование;
- 4) группировка ассоциаций по определенным признакам;
- 5) структурирование ассоциаций по определенным признакам;
- 6) графическое структурирование – добавление ключевых ветвей к центральному образу;
- 7) заполнение графической структуры;
- 8) оживление графической структуры – добавление символики, ассоциирующейся со словами;
- 9) выделение структуры – выделение ключевых ветвей цветными блоками;

10) установление объективных связей между блоками или их элементами.

### **Ресурсы для организации метода интеллект-карт**

1. Флип - чат
2. Канцелярские материалы (Маркеры, клей, цветная бумага, ножницы.)



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

---

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «Общая и неорганическая химия»

**Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология**  
профиль «Технологии химических и нефтеперерабатывающих производств»  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2018**

## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-1 способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>–естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности;</li> <li>–современное прикладное программное обеспечение, пакеты прикладных программ для решения научно-технических задач в области химии;</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>–привлечь для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности соответствующий физико-математический аппарат</li> <li>–использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей предметной области</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>–теоретическими знаниями в решении задач в области химии;</li> </ul>
ОПК-3 готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	Знает	строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений
	Умеет	использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире
	Владеет	Навыками по использованию знаний о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире
ПК-12 способностью рассчитывать нормативы материальных затрат сырья, материалов, реагентов и катализаторов, используемых в производстве продукции	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основные методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, необходимые для изучения химии;</li> <li>– области применения основных естественнонаучных законов и инженерных знаний в профессиональной деятельности</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>– применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, для изучения химии;</li> <li>– описать математическими методами процессы и явления, необходимость исследования которых возникает в профессиональной деятельности</li> <li>– использовать математический аппарат в применении к химическим законам, понимать</li> </ul>

		суть рассматриваемых физико-химических явлений и применять согласно этому соответствующие физико-химические законы
	Владеет	– навыками по применению методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для изучения химии; – Навыками химических, а также общепознавательных умений как для решения научно-технических задач в профессиональной деятельности, так и для фундаментальной подготовки и самосовершенствования
ПК-21 готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	Знает	свойства химических элементов, соединений и материалов
	Умеет	использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности
	Владеет	Навыками решения задач профессиональной деятельности с использованием знаний свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	<p>РАЗДЕЛ 1. Тема 1.1 Основные понятия и законы химии (4 час.) Тема 1.2 Строение атома и периодический закон Д.И. Менделеева (4 час.) Тема 1.3 Основы теории химической связи (4 час.)</p> <p>РАЗДЕЛ 2. Основы химической термодинамики. Химическая кинетика. Тема 2.1 Химическая термодинамика, энергетика процесса (4 час.) Тема 2.2 Кинетика химических процессов (2 час.)</p>	ОПК-1 способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Знает	Проверка готовности к лабораторным работам №1-7. Проверка отчета. Контрольная работа.	Экзаменационные вопросы №№ 1–21
			Умеет	Проверка готовности к лабораторным работам №1-7. Проверка отчета. Контрольная работа.	Экзаменационные вопросы №№ 1–21
			Владеет	Проверка готовности к лабораторным работам №1-7. Проверка отчета. Контрольная работа.	Экзаменационные вопросы №№ 1–21

	Тема 2.3 Химическое равновесие (2 час.)				
2	РАЗДЕЛ 3. Теория растворов Химические системы Тема 3.1 Дисперсные и коллоидные системы (2 час.) Тема 3.2 Общие свойства растворов Тема 3.3 Теория электролитической диссоциации Тема 3.4 Количественные характеристики процесса электролитической диссоциации.	ПК-12 способностью рассчитывать нормативы материальных затрат сырья, материалов, реагентов и катализаторов, используемых в производстве продукции	Знает	Проверка готовности к практическому занятию № 6 с помощью метода активного обучения «Интеллект карта»	Экзаменационные вопросы №№ 22–37
			Умеет	Выполнение лабораторных работ №№ 8-16. Проверка отчетов. Контрольная работа.	Экзаменационные вопросы №№ 22–37
			Владеет	Выполнение лабораторных работ №№ 8-16 Проверка отчетов	Экзаменационные вопросы №№ 22–37
3	РАЗДЕЛ 4. Комплексные соединения. Тема 4.1 Строение комплексных соединений Тема 4.2 Основы теории кристаллического поля Тема 4.3 Особые формы комплексных соединений	ПК-21 готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	Знает	Проверка готовности к практическому занятию № 8-9 с помощью метода активного обучения «Интеллект карта»	Экзаменационные вопросы №№ 38–41
			Умеет	Выполнение лабораторных работ №№ 17 - 18. Проверка отчетов. Контрольная работа.	Экзаменационные вопросы №№ 38–41
			Владеет	Выполнение лабораторных работ №№ 17 -18 Проверка отчетов	Экзаменационные вопросы №№ 38–41
	РАЗДЕЛ 5. Свойства элементов главных подгрупп Периодической системы и их соединений Тема 5.1 Свойства элементов VII группы главной подгруппы и их соединений (2	ОПК-3 использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соеди-	Знает	Проверка готовности к практическим занятиям №10-16 С помощью Метода интеллект-карт	Доклад (УО-3) Экзаменационные вопросы №№ 42–63



<p>час.)  Тема 5.2 Свойства элементов VI группы главной подгруппы и их соединений (2 час.)  Тема 5.3 Свойства элементов V группы главной подгруппы и их соединений (2 час.)  Тема 5.4 Свойства элементов III и IV группы главной подгруппы и их соединений (2 час.)  Тема 5.5 Общие свойства щелочных и щелочноземельных металлов (1 час.)</p> <p>РАЗДЕЛ 6. Свойства элементов побочных подгрупп Периодической системы и их соединений.  Тема 6.1 Общие свойства элементов побочных подгрупп Периодической системы и их соединений (1 час.)  Тема 6.2 Свойства элементов VII группы побочной подгруппы и их соединений (2 час.)  Тема 6.3 Свойства элементов VI побочной подгруппы и их соединений (2 час.)  Тема 6.4 Свойства элементов IV и V группы побочной подгруппы и их соединений (2 час.)  Тема 6.5 Свойства элементов триады железа и их соединений (2 час.)</p>	<p>нений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире</p>			
--	---	--	--	--

### **Шкала оценивания уровня сформированности компетенций**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ОПК-1 способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Знает (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности;</li> <li>– современное прикладное программное обеспечение, пакеты прикладных программ для решения научно-технических задач в области химии;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Знает естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности;</li> <li>- Знает основы современного прикладного программного обеспечения, пакеты прикладных программ для решения научно-технических задач в области химии;</li> </ul>	<p>способность дать определения основных понятий предметной области современного прикладного программного обеспечения, пакеты прикладных программ для решения научно-технических задач в области химии;</p>
	Умеет (продвинутый)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– привлечь для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности соответствующий физико-математический аппарат</li> <li>– использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей предметной области</li> </ul>	<p>Умеет привлечь для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности соответствующий физико-математический аппарат</p> <p>Умеет использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей предметной области</p>	<p>способность изучить научные определения относительно объекта и предмета исследования;</p> <p>- способность применять методы научных исследований для нестандартного решения поставленных задач</p>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>– теоретическими знаниями в решении задач в области химии</li> </ul>	<p>Владеет теоретическими знаниями в решении задач в области химии</p>	<p>способность владеть теоретическими знаниями в решении задач в области химии</p>
ОПК-3 готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем	Знает (пороговый уровень)	<p>строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений</p>	<p>Знает строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений</p>	<p>способность дать определения основных понятий о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений</p>
	Умеет (продвинутый)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химиче-</li> </ul>	<p>Умеет использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах</p>	<p>- способность использовать знания о строении вещества, природе хими-</p>

мире		ских соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	ческой связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире
	Владеет	– Навыками по использованию знаний о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	Владеет Навыками по использованию знаний о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	- способность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире
ПК-12 способностью рассчитывать нормативы материальных затрат сырья, материалов, реагентов и катализаторов, используемых в производстве продукции	Знает (пороговый уровень)	– основные методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, необходимые для изучения химии; – области применения основных естественнонаучных законов и инженерных знаний в профессиональной деятельности	Знает основные методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, необходимые для изучения химии; Знает области применения основных естественнонаучных законов и инженерных знаний в профессиональной	Способность дать определения основным методам математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, необходимые для изучения химии
	Умеет (продвинутой)	– применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, для изучения химии; – описать математическими методами процессы и явления, необходимость исследования которых воз-	Умеет применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, для изучения химии; Умеет описать математическими методами процессы и	способностью планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и анализировать математического анализа и моделирования, теоретического и экс-

		<p>никает в профессиональной деятельности</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать математический аппарат в применении к химическим законам, понимать суть рассматриваемых физико-химических явлений и применять согласно этому соответствующие физико-химические законы</li> </ul>	<p>явления, необходимость исследования которых возникает в профессиональной деятельности</p> <p>Умеет использовать математический аппарат в применении к химическим законам, понимать суть рассматриваемых физико-химических явлений и применять согласно этому соответствующие физико-химические законы</p>	<p>периментально-го исследования</p>
	<p>Владеет (высокий)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками по применению методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для изучения химии;</li> <li>– Навыками химических, а также общепознавательных умений как для решения научно-технических задач в профессиональной деятельности, так и для фундаментальной подготовки и самосовершенствования</li> </ul>	<p>Владеет навыками по применению методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для изучения химии;</p> <p>Владеет навыками химических, а также общепознавательных умений как для решения научно-технических задач в профессиональной деятельности, так и для фундаментальной подготовки и самосовершенствования</p>	<p>Способность к отличному владению навыками по применению методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для изучения химии</p>
<p>ПК-21 готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Знает (пороговый уровень)</p>	<p>знает свойства химических элементов, соединений и материалов</p>	<p>знание свойства химических элементов, соединений и материалов</p>	<p>способность дать определения основных понятий предметной области исследования;</p>
	<p>Умеет (продвинутый)</p>	<p>умеет использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Умеет использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>- способность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональ-</p>

				ной деятельности
	Владеет	навыками решения задач профессиональной деятельности с использованием знаний свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе	Владеет Навыками решения задач профессиональной деятельности с использованием знаний свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе	- способность решения задач профессиональной деятельности с использованием знаний свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе

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

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

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

#### **Вопросы к экзамену**

1. Основные положения атомно-молекулярного учения. Основные стехиометрические и газовые законы.
2. Понятие эквивалента. Закон эквивалентов и его практическое использование
3. Квантово-механическая модель атома. Двойственная природа электрона. Понятие атомной орбитали. Квантовые числа.
4. Электронные конфигурации атомов. Электронное строение атомов и молекул.
5. Современная формулировка периодического закона Д.И. Менделеева. Периодическая система элементов. Химические свойства элементов различных групп Периодической системы и их важнейших соединений. Зависимость свойств элементов и образуемых ими соединений, реакционной способности веществ от положения элемента в периодической системе.
6. Методы и средства химического исследования веществ и их превращений.
7. Виды и характеристики химической связи. Основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества.
8. Ковалентная связь. Метод валентных связей. Гибридизация.
9. Основы метода молекулярных орбиталей.
10. Ионная связь.
11. Металлическая связь. Химическая связь в многоатомных молекулах.
12. Силы межмолекулярного взаимодействия: водородная связь, силы Ван-дер-Ваальса.
13. Основные понятия и определения химической термодинамики. Первое начало термодинамики и его применение к химическим системам.

14. Энтальпия. Термохимия. Энергетика химических процессов. Энергетические эффекты химических реакций.

15. Закон Гесса и его следствия. Термохимические уравнения. Второе начало термодинамики.

16. Энтропия. Свободная энергия Гиббса и направление химического процесса. Критерии самопроизвольного протекания процесса в различных системах.

17. Скорость химической реакции и ее зависимость от природы и концентрации реагентов, температуры.

18. Понятие о механизме химической реакции. Порядок и молекулярность реакции.

19. Физический смысл константы скорости химической реакции. Зависимость констант скорости от температуры. Уравнение Аррениуса.

20. Энергия активации, ее физический смысл, методы определения из опытных данных. Понятие о теории активных соударений. Понятие об активном комплексе и теории абсолютных скоростей реакции (теория активного комплекса).

21. Обратимые реакции. Химическое равновесие. Константы равновесия. Условия сдвига химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Условия практической обратимости химических реакций.

22. Дисперсные системы. Классификация и термодинамика дисперсных систем. Взвеси. Золи и гели.

23. Понятие о коллоидных системах. Состав дисперсной фазы коллоидных систем. Характеристика свойств коллоидных растворов. Коллоидное состояние вещества. Поверхностные явления. Двойной электрический слой и электрокинетические явления. Устойчивость дисперсных систем.

24. Истинные растворы. Способы выражения количественного состава растворов.

25. Растворение как физико-химический процесс. Теплота растворения. Химическая теория растворов Менделеева. Сольваты. Физическая теория растворов Вант-Гоффа. Явление осмоса.

26. Электролиты и неэлектролиты. Отклонение растворов электролитов от законов Рауля и Вант-Гоффа.

27. Теория электролитической диссоциации. Характер ионов, образующихся в растворах различных электролитов. Сольваты ионов (Каблуков).

28. Кислоты, основания и соли с точки зрения электролитической диссоциации. Зависимость характера диссоциации гидроокиси от заряда и радиуса центрального атома. Амфотерные гидроокиси.

29. Понятие об индикаторах. Обменные реакции между ионами. Сокращенные ионные уравнения реакций. Произведение растворимости. Реакция нейтрализации.

30. Степень электролитической диссоциации. Ее определение. Факторы, влияющие на степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Последовательная диссоциация. Закон разведения. Константа диссоциации слабых электролитов.

31. Понятие о современной теории сильных электролитов. Активности ионов и электролитов. Ионная сила раствора.

32. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Концентрация водородных ионов и водородный показатель.

33. Гидролиз солей. Количественные характеристики процесса гидролиза: константа и степень гидролиза.

34. Окислительно-восстановительные реакции. Определение окислителя, восстановителя, процесса окисления, восстановления. Константа равновесия окислительно-восстановительной реакции.

35. Электродные потенциалы. Окислительно-восстановительное равновесие. Окислительно-восстановительные потенциалы. Формула Нернста. Критерии самопроизвольного протекания окислительно-восстановительных реакций.

36. Ряд напряжения и его термодинамическое обоснование. Понятие о гальваническом элементе.

37. Процесс электролиза. Электролиз расплавов и водных растворов электролитов.

38. Строение комплексных соединений. Координационная теория Вернера. Номенклатура. Диссоциация. Константа нестойкости. Устойчивость комплексных соединений.

39. Изомерия комплексных соединений (геометрическая, оптическая, гидратная). Закономерность трансвлияния (Черняев). Типы комплексных соединений.

40. Теория кристаллического поля (ТКП). Симметрия комплексов. Окраска. Магнитный момент. Энергия стабилизации, спаривание электронов, изменение энергии комплекса. Расчет энергии и изменения энергии комплексных соединений. Классификация комплексов (высокоспиновые, ионные и внешнеорбитальные; низкоспиновые, ковалентные, внутриорбитальные).



41. Особые формы комплексных соединений: многоядерные и внутренние комплексы. Изополикислоты и изополисоли. Гетерополикислоты, гетерополисоли. Комплексные соединения триады железа. Комплексные соединения платиновых металлов. Двойные соли - комплексные соединения.

42. Основные понятия геохимии

43. Свойства элементов VII группы, главной подгруппы. строение атома, нахождение в периодической системе, характерные степени окисления и координационные числа; распространенность в природе, основные минералы и руды. Получение элементов в свободном состоянии (промышленные и лабораторные способы).

44. Свойства простых веществ элементов VII группы, главной подгруппы; свойства важнейших соединений: гидридов, оксидов, гидроксидов, солей. Изменение свойств в подгруппе. Изменение окислительно-восстановительных и кислотно-основных свойств простых веществ и соединений. Применение простых веществ и соединений, их роль в современных технологиях.

45. Свойства элементов VI группы, главной подгруппы строение атома, нахождение в периодической системе, характерные степени окисления и координационные числа; распространенность в природе, основные минералы и руды. Получение элементов в свободном состоянии (промышленные и лабораторные способы).

46. Свойства простых веществ элементов VI группы, главной подгруппы; свойства важнейших соединений: гидридов, оксидов, гидроксидов, солей. Изменение свойств в подгруппе. Изменение окислительно-восстановительных и кислотно-основных свойств простых веществ и соединений. Применение простых веществ и соединений, их роль в современных технологиях

47. Свойства элементов V группы, главной подгруппы строение атома, нахождение в периодической системе, характерные степени окисления и координационные числа; распространенность в природе, основные минералы и руды. Получение элементов в свободном состоянии (промышленные и лабораторные способы).

48. Свойства простых веществ элементов V группы, главной подгруппы; свойства важнейших соединений: гидридов, оксидов, гидроксидов, солей. Изменение свойств в подгруппе. Изменение окислительно-восстановительных и кислотно-основных свойств простых веществ и соединений. Применение простых веществ и соединений, их роль в современных технологиях

49. Свойства элементов IV группы, главной подгруппы строение атома, нахождение в периодической системе, характерные степени окисления и координационные числа; распространенность в природе, основные минералы и руды. Получение элементов в свободном состоянии (промышленные и лабораторные способы).

50. Свойства простых веществ элементов IV группы, главной подгруппы; свойства важнейших соединений: гидридов, оксидов, гидроксидов, солей. Изменение свойств в подгруппе. Изменение окислительно-восстановительных и кислотно-основных свойств простых веществ и соединений. Применение простых веществ и соединений, их роль в современных технологиях

51. Свойства элементов III группы, главной подгруппы строение атома, нахождение в периодической системе, характерные степени окисления и координационные числа; распространенность в природе, основные минералы и руды. Получение элементов в свободном состоянии (промышленные и лабораторные способы).

52. Свойства простых веществ элементов III группы, главной подгруппы; свойства важнейших соединений: гидридов, оксидов, гидроксидов, солей. Изменение свойств в подгруппе. Изменение окислительно-восстановительных и кислотно-основных свойств простых веществ и соединений. Применение простых веществ и соединений, их роль в современных технологиях

53. Расположение металлов в периодической системе. Классификация металлов. Металлическое состояние. Ионизационные потенциалы металлов. Работа выхода электрона. Форма нахождения металлов в природе.

54. Способы получения. Физические свойства металлов. Общие химические свойства металлов.

55. Сплавы металлов. Методы получения металлов высокой степени чистоты: термическая диссоциация галогенидов, зонная плавка, вытягивание монокристалла.

56. Коррозия металлов и борьба с ней.

57. Свойства щелочных и щелочноземельных металлов свойства важнейших соединений: гидридов, оксидов, гидроксидов, солей. Изменение свойств в подгруппе. Изменение окислительно-восстановительных и кислотно-основных свойств простых веществ и соединений.

58. Свойства элементов подгруппы хрома Свойства простых веществ; свойства важнейших соединений: гидридов, оксидов, гидроксидов, солей. Изменение свойств в подгруппе. Изменение окислительно-восстановительных и кислотно-основных свойств простых веществ и соединений.

Применение простых веществ и соединений, их роль в современных технологиях.

59. Свойства элементов подгруппы марганца Свойства простых веществ; свойства важнейших соединений: гидридов, оксидов, гидроксидов, солей. Изменение свойств в подгруппе. Изменение окислительно-восстановительных и кислотно-основных свойств простых веществ и соединений. Применение простых веществ и соединений, их роль в современных технологиях.

60. Свойства элементов подгруппы ванадия. Свойства простых веществ; свойства важнейших соединений: гидридов, оксидов, гидроксидов, солей. Изменение свойств в подгруппе. Изменение окислительно-восстановительных и кислотно-основных свойств простых веществ и соединений. Применение простых веществ и соединений, их роль в современных технологиях.

61. Свойства элементов подгруппы титана Свойства простых веществ; свойства важнейших соединений: гидридов, оксидов, гидроксидов, солей. Изменение свойств в подгруппе. Изменение окислительно-восстановительных и кислотно-основных свойств простых веществ и соединений. Применение простых веществ и соединений, их роль в современных технологиях.

62. Свойства элементов триады железа Свойства простых веществ; свойства важнейших соединений: гидридов, оксидов, гидроксидов, солей. Изменение свойств в подгруппе. Изменение окислительно-восстановительных и кислотно-основных свойств простых веществ и соединений. Применение простых веществ и соединений, их роль в современных технологиях.

63. Свойства элементов триады платиновых металлов Свойства простых веществ; свойства важнейших соединений: гидридов, оксидов, гидроксидов, солей. Изменение свойств в подгруппе. Изменение окислительно-восстановительных и кислотно-основных свойств простых веществ и соединений. Применение простых веществ и соединений, их роль в современных технологиях.

### **Критерии оценки вопросов к экзамену**

#### *Отметка "Отлично"*

1. Глубокое и прочное усвоение материала, все предоставленные задания выполняются правильно.
2. Ответ сформирован полно, правильно обоснован ход суждения.

3. Материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком.

4. Ответ самостоятельный.

*Отметка "Хорошо"*

1, 2, 3 – аналогично отметке "Отлично".

4. Допущены 1-2 несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя.

*Отметка "Удовлетворительно"*

1. Знание только основного материала, но не деталей.

2. Допущены ошибки и неточности в ответах.

3. Ответ неполный, хотя и соответствует требуемой глубине, имеет нарушения логической последовательности.

*Отметка "Неудовлетворительно"*

1. Незнание или непонимание наиболее существенной части учебного материала.

2. Не выполнена значительная часть задания, имеются существенные ошибки.

### **3 Образец экзаменационного билета**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»**

#### **Школа естественных наук**

ООП 18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики

Дисциплина общая и неорганическая химия

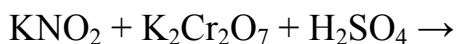
Форма обучения очная

Семестр 1 осенний 2018 - 2018 учебного года

Реализующая кафедра общей, неорганической и элементоорганической химии

**Экзаменационный билет № 1**

1. Основные положения атомно-молекулярной теории. Относительные и абсолютные массы атомов и молекул.
2. Написать уравнения гидролиза солей:  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{ZnSO}_3$ ,
3. Уравняйте с использованием ионно-электронных схем:



4. Рассчитать нормальную концентрацию раствора с массовой долей хлорида цинка 10% ( $\rho = 1.086$  г/мл).

Зав. кафедрой

М.П. (школы)

### **Критерии оценки экзаменационных билетов**

#### *Отметка "Отлично"*

1. Глубокое и прочное усвоение материала, все предоставленные задания выполняются правильно.
2. Ответ сформирован полно, правильно обоснован ход суждения.
3. Материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком.
4. Ответ самостоятельный.

#### *Отметка "Хорошо"*

- 1, 2, 3 – аналогично отметке "Отлично".
4. Допущены 1-2 несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя.

#### *Отметка "Удовлетворительно"*

1. Выполнение только основного материала, но не деталей.
2. Допущены ошибки, неточности в ответах и недостаточно правильные формулировки.
3. Ответ неполный, хотя и соответствует требуемой глубине, имеет нарушения логической последовательности.

#### *Отметка "Неудовлетворительно"*

1. Незнание или непонимание наиболее существенной части задания.
2. Не выполнена значительная часть задания, имеются существенные ошибки.

### **Оценочные средства для текущей аттестации**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Общая и неорганическая химия» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Общая и неорганическая химия» проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется преподавателем.

## **1 Вопросы собеседований**

### **Раздел III. Теория растворов. Химические системы**

#### **Тема 4. Окислительно-восстановительные реакции**

1. Классификация окислительно-восстановительных реакций.
2. Определение окислителя, восстановителя, процесса окисления, восстановления. Типичные окислители и восстановители
3. Константа равновесия окислительно-восстановительной реакции. Электродные потенциалы. Окислительно-восстановительное равновесие. Окислительно-восстановительные потенциалы.
4. Формула Нернста. Критерии самопроизвольного протекания окислительно-восстановительных реакций.

### **Раздел IV. Комплексные соединения**

#### **Тема 1. Строение комплексных соединений**

1. Строение комплексных соединений. Координационная теория Вернера. Изомерия (геометрическая, оптическая, гидратная).
2. Закономерность трансвлияния (Черняев). Типы комплексных соединений.
3. Способы получения комплексных соединений.
4. Комплексные соединения триады железа. Комплексные соединения платиновых металлов.
5. Двойные соли - комплексные соединения

#### **Тема 2. Основы теории кристаллического поля**

1. Энергия стабилизации, спаривание электронов, изменение энергии комплекса. Расчет энергии и изменения энергии комплексных соединений.
2. Классификация комплексов (высокоспиновые, ионные и внешнеорбитальные; низкоспиновые, ковалентные, внутриорбитальные)

### **Раздел V. Свойства элементов главных подгрупп Периодической системы и их соединений**

#### **Тема 1. Свойства элементов VII группы главной подгруппы и их соединений**

1. Строение атома, нахождение в Периодической системе, характерные степени окисления и координационные числа; распространенность в природе.

2. Получение в свободном состоянии (промышленные и лабораторные способы). Физические и химические свойства простого вещества

3. Свойства важнейших соединений: гидридов, оксидов, гидроксидов, солей. Способы получения.

#### **Тема 5. Общие свойства щелочных и щелочноземельных металлов**

1. Классификация металлов. Металлическое состояние. Ионизационные потенциалы металлов. Работа выхода электрона.

2. Форма нахождения металлов в природе. Способы получения.

3. Физические свойства металлов. Химические свойства металлов. Сплавы металлов.

4. Методы получения металлов высокой степени чистоты (термическая диссоциация галогенидов, зонная плавка, вытягивание монокристалла).

### **Критерии оценки вопросов собеседования**

#### *Отметка "Отлично"*

1. Ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы.

2. Материал понят и изучен.

3. Материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком.

4. Ответ самостоятельный, аргументированный.

#### *Отметка "Хорошо"*

1, 2, 3– аналогично отметке "Отлично".

4. Допущены 1-2 неточности.

#### *Отметка "Удовлетворительно"*

1. Учебный материал, в основном, изложен полно, но при этом допущены 1-2 существенные ошибки (например, неумение применять законы и теории к объяснению новых фактов).

2. Ответ неполный, хотя и соответствует требуемой глубине, построен несвязно.

#### *Отметка "Неудовлетворительно"*

1. Незнание или непонимание большей или наиболее существенной части учебного материала.

2. Допущены существенные ошибки, которые не исправляются после уточняющих вопросов, материал изложен несвязно.

## **2 Темы докладов**

1. Современные способы получения чистых металлов
2. Водородная энергетика
3. Теории кислот и оснований
4. Дефектность и непостоянство состава твердых веществ
5. Классификация кристаллов
6. Коррозия металлов, способы защиты металлов от коррозии
7. Роль русский ученых в развитии химии как науки
8. Химические элементы – происхождение названий
9. Роль осмоса в жизнедеятельности человека
10. История открытия элементов.

### **Критерии оценки доклада**

#### *Отметка «Отлично»*

выставляется студенту, если студент по теме доклада точно определил его содержание и составляющие; работа характеризуется смысловой целостностью, связностью и последовательность изложения; приведены литературные данные, статистические сведения; студент владеет навыком самостоятельного поиска необходимой по теме доклада информации, методами поиска информации, приемами анализа и выбора теоретической информации по теме доклада; фактических ошибок, связанных с пониманием и раскрытием темы доклада нет.

#### *Отметка «Хорошо»*

выставляется, если студент по теме доклада достаточно точно определил его содержание и составляющие; работа характеризуется смысловой целостностью, связностью и последовательность изложения; допущено незначительные ошибки при объяснении содержания темы доклада; приведены литературные данные; студент владеет навыком самостоятельного поиска необходимой по теме доклада информации; фактических ошибок, связанных с пониманием и раскрытием темы доклада, нет.

#### *Отметка «Удовлетворительно»*

выставляется, если студент если студент по теме доклада определил основное его содержание и составляющие; понимает базовые теоретические основы темы доклада ; допущено незначительные ошибки при объяснении содержания темы доклада; не приведены литературные данные; студент показывает не достаточное обладание навыком самостоятельного поиска



необходимой по теме доклада информации; имеются незначительные фактические ошибки, связанные с пониманием и раскрытием темы доклада.

*Отметка «Неудовлетворительно»*

выставляется, если используется для доклада текст без переработки, анализа и комментариев, отсутствуют понимание темы; не раскрыта содержание темы доклада; отсутствует логическая последовательность в структуре доклада.

#### **4 Перечень вопросов для составления «Интеллект карт»**

##### **Лабораторная работа №2-3. Классы неорганических соединений**

1. Основные законы геохимии
2. Распространенность химических элементов

##### **Лабораторная работа №15. Окислительно-восстановительные реакции**

1. Окислительно-восстановительные свойства неметаллов
2. Основные отличия окислительно-восстановительных свойств неметаллов от свойств металлов.

##### **Лабораторная работа №17-18. Свойства комплексных соединений**

1. Изомерия комплексных соединений
2. Классификация комплексных соединений

#### **Критерии оценки «Интеллект карт»**

*Отметка "Отлично"*

1. Ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы.
2. Материал понят и изучен.
3. Материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком.
4. Ответ самостоятельный, аргументированный.

*Отметка "Хорошо"*

- 1, 2, 3– аналогично отметке "Отлично".
4. Допущены 1-2 неточности.

*Отметка "Удовлетворительно"*

1. Учебный материал, в основном, изложен полно, но при этом допущены 1-2 существенные ошибки (например, неумение применять законы

и теории к объяснению новых фактов).

2. Ответ неполный, хотя и соответствует требуемой глубине, построен несвязно.

*Отметка "Неудовлетворительно"*

1. Незнание или непонимание большей или наиболее существенной части учебного материала.

2. Допущены существенные ошибки, которые не исправляются после уточняющих вопросов, материал изложен несвязно.

## **5 Примеры контрольных работ**

### **Раздел I. Строение вещества**

#### **Тема 1. Основные понятия и законы химии**

##### **Вариант №1**

1. Дать определение понятиям “моль”, “молярная масса”, “мольный объем”.

2. Закон сохранения массы вещества и его современное содержание.

3. Плотность газа по водороду равна 17.5. Какова масса этого газа, взятого объемом 1 л (при н.у.)?

4. Определите эквивалентную массу серы, если 6.48 г металла образуют 6.96 г оксида и 7.44 г сульфида.

5. Металл массой 0,318 г вытеснил всю ртуть из нитрата ртути(II) массой 1.62 г. Удельная теплоемкость металла 0.388 Дж/г.К. Вычислить его атомную массу.

6. Смешивают 40 л азота, находящегося под давлением 96 кПа, с 20 л кислорода. Общий объем смеси 60 л, а общее давление 97.6 кПа. Каким было давление взятого кислорода?

7. Газ массой 0.93 г при 87°C и давлении 96 кПа занимает объем 500 мл. Найти молярную массу газа.

8. Изобразить графические формулы:  $K_2MnO_4$ ,  $H_3AsO_4$ ;  $Al(OH)(NO_3)_2$ .

##### **Вариант №2**

1. Закон кратных отношений.

2. Что называют плотностью вещества и относительной плотностью газов? Имеют ли эти величины размерность? Использование этих величин в расчетах.

3. Плотность криптона по воздуху равна 2.91. Сколько атомов указанного элемента содержится в одной молекуле его?

4. При растворении металла массой 2 г в серной кислоте получено 4.51 г безводного сульфата. Удельная теплоемкость металла 0.238 Дж/г.К. Определите атомную массу металла.

5. Определить валентность мышьяка в соединении его с серой, в котором на 1 г мышьяка приходится 1.07 г серы, эквивалентная масса которой 16 г/моль.

6. Смешаны водород, кислород и оксид углерода(IV) массой по 1 г каждый. Общее давление смеси 100 кПа. Найти парциальные давления газов.

7. Какой объем займет 1 кг воздуха при 17°C и давлении 101.33 кПа?

8. Изобразить графические формулы:  $\text{BaCrO}_4$ ,  $\text{Al}_2\text{S}_3$ ;  $\text{K}_2\text{S}_3\text{O}_{10}$ .

## **Тема 2. Строение атома и периодический закон Д.И. Менделеева**

### **Вариант №1**

1. Экспериментальные доказательства сложной структуры атомов.

2. Волновая функция электрона, ее характеристики.

3. Вывести для  $n=4$  значения остальных квантовых чисел.

4. Вычислить неопределенность в скорости электрона в атоме водорода на первой борновской орбите, если неопределенность координаты  $0.1 \text{ \AA}$ .

5. Что такое эффект экранирования и эффективный заряд ядра?

6. Закончить уравнения ядерных реакций:

### **Вариант №2**

1. Основные положения теории Бора.

2. Принцип неопределенности Гейзенберга.

3. Что характеризует относительная электроотрицательность элемента? Каков характер ее изменения в периодической системе элементов?

4. Вычислить длину волны электромагнитного излучения при переходе электрона с 5 орбиты на 2. В какой части спектра проявляется этот переход?

5. Укажите значения квантовых чисел  $n$  и  $l$  для внешних электронов элементов с порядковыми номерами 11, 14, 23, 33.

## **Тема 3. Основы теории химической связи**

### **Вариант №1**

1. Причины образования химической связи, основные характеристики связи.

2. Ионная связь. Основные свойства.

3. Каков тип гибридизации и форма молекул  $\text{C}_2\text{H}_2$ ,  $\text{BeH}_2$ ?

4. Каков характер изменения энергии диссоциации и межядерного расстояния в ряду  $\text{N}_2 - \text{N}_2^+ - \text{N}_2^-$ ? Ответ мотивируйте, исходя из метода МО.

5. Почему отрыв одного электрона от молекулы  $\text{F}_2$  приводит к усилению связи между атомами, а от молекулы  $\text{N}_2$  к ослаблению связи? Ответ поясните с позиций ММО.

6. Может ли произойти реакция между HF и SiF<sub>4</sub>? Поясните, используя понятие о донорно-акцепторной связи.

### **Вариант №2**

1. Схема образования двухатомных гетеронуклеарных молекул и ионов по ММО.

2. Типы химических связей и свойства веществ.

3. Рассмотреть с позиций метода МО возможность образования молекул B<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, BN.

4. Описать с позиций метода валентных связей строение BF<sub>3</sub> и [BF<sub>4</sub>]-.

5. Каково пространственное расположение относительно центрального атома sp, sp<sup>2</sup> и sp<sup>3</sup> гибридных орбиталей?

6. В каких фторидах связь Э–F будет носить ионный характер: NaF, AlF<sub>3</sub>, CF<sub>4</sub>, BaF<sub>2</sub>, NF<sub>3</sub>, F<sub>2</sub>O? Расположите соединения в порядке увеличения ионности связи.

## **Раздел II. Основы химической термодинамики. Химическая кинетика**

### **Тема 1. Химическая термодинамика, энергетика процесса**

### **Тема 2. Кинетика химических процессов**

### **Тема 3. Химическое равновесие**

#### **Вариант №1**

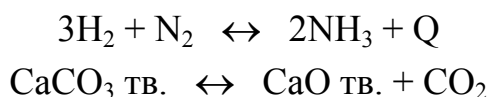
1. Начальные концентрации веществ, участвующих в реакции

$\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2$ , были равны (моль/л):  $\text{CO} = 0.3$ ;  $\text{H}_2\text{O} = 0.4$ ;  $\text{CO}_2 = 0.4$ ;  $\text{H}_2 = 0.05$ . Каковы концентрации всех веществ в момент, когда прореагировала половина исходного количества CO?

2. При температуре 550°C и равновесном давлении 101 кПа степень диссоциации фосгена (COCl<sub>2</sub>) на CO и Cl<sub>2</sub> равна 77%. Определить K<sub>p</sub> и K<sub>c</sub> реакции.

3. Что называется скоростью химических реакций? Как измеряются скорости реакций? Почему скорость химических реакций с течением времени уменьшается? Изобразите графически изменение скорости реакции во времени.

4. Каким действием можно сместить равновесие влево (вправо):



#### **Вариант № 2**

1. Во сколько раз следует увеличить концентрацию водорода в системе  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3$ , чтобы скорость реакции увеличилась в 50 раз?

2. При температуре 550°C и давлении 101 кПа из 1 моль СО и 1 моль Cl<sub>2</sub> к моменту достижения равновесия образуется 0.2 моль фосгена. Определить K<sub>p</sub> и K<sub>c</sub> реакции.

3. Каков физический смысл константы скорости химической реакции? От каких факторов зависит ее величина?

4. Почему изменение условий химического равновесия вызывает его сдвиг? Каким действием можно сместить равновесие в сторону прямой реакции:



### Раздел III. Теория растворов Химические системы

#### Тема 2. Теория электролитической диссоциации

#### Тема 3. Количественные характеристики процесса электролитической диссоциации

Контрольная работа «Свойства растворов электролитов»	Вариант № 1	Контрольная работа «Свойства растворов электролитов»	Вариант № 2
	<ol style="list-style-type: none"> <li>Ионное произведение воды. Вывести формулу.</li> <li>Вычислите молярную концентрацию H<sub>2</sub>S, если степень диссоциации по I ступени равна 0,02%</li> <li>Вычислить pH раствора борной кислоты, массовая доля которой равна 20% (ρ=1,02г/мл).</li> <li>Найти концентрацию ионов H<sup>+</sup>, если pOH раствора равен 7.</li> <li>Напишите уравнения гидролиза следующих солей: FeCl<sub>3</sub>, Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub></li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>Константа ионизации.</li> <li>Вычислите молярную концентрацию H<sub>2</sub>Se, если степень диссоциации по I ступени равна 10<sup>-4</sup></li> <li>Вычислить pH раствора синильной кислоты, массовая доля которой равна 10% (ρ=1,03г/мл).</li> <li>Найти концентрацию [H<sup>+</sup>], если pH раствора равен 4.</li> <li>Напишите уравнения гидролиза следующих солей: CrCl<sub>3</sub>, Ni(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub></li> </ol>

### Раздел V. Свойства элементов главных подгрупп Периодической системы и их соединений

#### Тема 2. Свойства элементов VI группы главной подгруппы и их соединений

#### Тема 3. Свойства элементов V группы главной подгруппы и их соединений

#### Контрольная работа

#### Вариант 1.

1. Уравнять с использованием ионно-электронных схем: P + HNO<sub>3</sub> →

2. Осуществить ряд превращений:



3. Как можно выделить азот из его смеси с оксидом азота(IV)?
4. Какой объем раствора с массовой долей серной кислоты 60% ( $\rho = 1.5$  г/мл) необходим для приготовления 2 л 0.2N раствора?

**Тема 4. Свойства элементов III и IV группы главной подгруппы и их соединений**

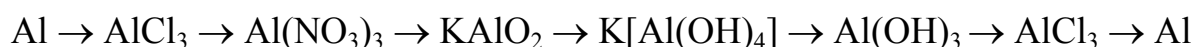
**Контрольная работа**

**Вариант 1.**

1. Уравнять с использованием ионно-электронных схем:



2. Осуществить ряд превращений:



3. В одной пробирке находится водный раствор хлорида бериллия, а в другой – бромида бора. С помощью какого одного реактива можно различить эти растворы?

**Раздел VI. Свойства элементов побочных подгрупп Периодической системы и их соединений**

**Тема 2. Свойства элементов VII группы побочной подгруппы и их соединений**

**Тема 3. Свойства элементов VI группы побочной подгруппы и их соединений**

**Тема 4. Свойства элементов IV и V группы побочной подгруппы и их соединений**

**Контрольная работа**

**Вариант 1.**

1. Составьте уравнение реакции, используя ионно-электронные схемы уравнивания:



2. Осуществите ряд превращений:



3. Перечислите все возможные степени окисления ванадия. Напишите формулы соединений и назовите их.
4. Определите объем газа, который выделится при взаимодействии 6,15 г бихромата калия с 60 мл 24% раствора соляной кислоты.

**Критерии оценки контрольных работ**

*Отметка "Отлично"*

1. Все предоставленные задания выполнены правильно.
2. Ответ сформирован полно, правильно обоснован ход суждения.
3. Материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком.
4. Ответ самостоятельный.

*Отметка "Хорошо"*

- 1, 2, 3 – аналогично отметке "Отлично".
4. Допущены 1-2 несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя.

*Отметка "Удовлетворительно"*

1. Выполнение только основного материала, но не деталей.
2. Допущены ошибки, неточности в ответах и недостаточно правильные формулировки.
3. Ответы неполные, хотя и соответствуют требуемой глубине, имеются нарушения логической последовательности.

*Отметка "Неудовлетворительно"*

1. Незнание или непонимание наиболее существенной части задания.
2. Не выполнена значительная часть заданий, имеются существенные ошибки.