

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
Федеральное бюджетное государственное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**Химический факультет**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Неорганическая химия»**

Кафедра неорганической химии

Образовательная программа  
**35.03.08 – Водные биоресурсы и аквакультура**

Профиль подготовки  
**Управление водными биоресурсами и рыбоохрана**

Уровень высшего образования  
**бакалавриат**

Форма обучения  
**очная**

Статус дисциплины: вариативная по выбору

Рабочая программа дисциплины «Неорганическая химия» составлена в 2016 и переработана в 2018 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.08 – Водные биоресурсы и аквакультура (уровень) бакалавриата

от «3» декабря 2015г. №1411.

Разработчик(и): кафедра неорганической химии, Гаджибалаева З.М., доцент.

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры неорганической химии от «15» мар 2018 г., протокол № 9

Зав. кафедрой У. Магомедбеков Магомедбеков У.Г.  
(подпись)

на заседании Методической комиссии биологического факультета от  
«25» 09 2018 г., протокол № 1.

Председатель И. Х. Гаджиева Гаджиева И.Х.  
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением  
«28» 06 2018 г. А.О.  
(подпись)

### Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина Неорганическая химия входит вариативную часть обязательной дисциплины (Б1.В.ОД.9.) образовательной программы бакалавриата по направлению 35.03.08 – Водные биоресурсы и аквакультура.

Дисциплина реализуется на факультете химическом кафедрой неорганической химии.

Содержание дисциплины. Данный курс посвящен рассмотрению и закреплению знаний по химии, полученных в школе. Преподавание строится таким образом, чтобы дать студентам знания по общим законам и понятиям химии, а также важнейшим классам неорганической химии с целью подготовки вчерашних абитуриентов к изучению химических дисциплин в вузе.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных – ОПК-7, ПК-1.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме контрольная работа, тестирование, коллоквиум и промежуточный контроль в форме экзамена.

Объем дисциплины 4 зачетных единиц, в том числе в 144 академических часах по видам учебных занятий

| Семес<br>тр | Учебные занятия                                |                          |                             |     |                  |  |                                       | Форма<br>промежуточной<br>аттестации |
|-------------|------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------|-----|------------------|--|---------------------------------------|--------------------------------------|
|             | в том числе                                    |                          |                             |     |                  |  |                                       |                                      |
|             | Контактная работа обучающихся с преподавателем |                          |                             |     |                  |  | СРС,<br>в том<br>числе<br>экза<br>мен |                                      |
|             | Всег<br>о                                      | из них                   |                             |     |                  |  |                                       |                                      |
| Лекц<br>ии  |                                                | Лабораторн<br>ые занятия | Практиче<br>ские<br>занятия | КСР | консульта<br>ции |  |                                       |                                      |
| 1           | 144                                            | 18                       | 36                          | -   | -                |  | 90                                    | Экзамен                              |

## 1. Цели освоения дисциплины

Цель курса: дать студенту общетеоретическую базу по химии, а также дать студентам знания по общим законам и понятиям химии, а также важнейшим классам неорганической химии.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Неорганическая химия» входит в вариативную часть обязательной дисциплины образовательной программы по направлению 35.03.08 – Водные биоресурсы и аквакультура бакалавриата.

Курс «Неорганическая химия» для студентов направления «35.03.08 Неорганическая химия» строится на базе знаний по химии, физике, биологии, математике, объем которых определяется программами средней школы.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения) .

| Компетенции  | Формулировка компетенции из ФГОС ВО                                                                                                                                                                      | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-7</b> | Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и математический аппарат в профессиональной деятельности, применять методы теоретического и экспериментального исследования        | <b>Знает:</b> стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы<br><b>Умеет:</b> проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам.<br><b>Владеет:</b> базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов.                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>ПК-1</b>  | Способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции | <b>Знает:</b> основные теоретические положения смежных с химией естественнонаучных дисциплин; математический аппарат, необходимый для решения профессиональных задач в области химии и материаловедения.<br><b>Умеет:</b> проводить технологический процесс в соответствии с регламентом с использованием технических средств измерения.<br><b>Владеет:</b> навыками работы с учебной литературой, основной терминологией и понятийным аппаратом базовых математических и естественнонаучных дисциплин, а также навыками осуществления технологического процесса. |

## 4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

| № п/п | Разделы и темы дисциплины | Семестр | Неделя самостоятельной работы | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | Самостоятельная работа | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) |
|-------|---------------------------|---------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------|
|-------|---------------------------|---------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------|

|   |                                                                                  |   |            | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Контроль самост. раб. |    | Форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|---|----------------------------------------------------------------------------------|---|------------|--------|----------------------|----------------------|-----------------------|----|-----------------------------------------------|
|   | Модуль 1. (Строение атома)                                                       |   |            |        |                      |                      |                       |    |                                               |
| 1 | Введение. Предмет и задачи химии.                                                | I | I          | 2      |                      | 4                    |                       | 10 | Тестирование                                  |
| 2 | Строение атома.                                                                  | I | II         | 2      |                      | 4                    |                       | 10 | Тестирование                                  |
| 3 | Периодическая система и периодический закон Д.И. Менделеева.                     | I | III – IV   | 6      |                      | 4                    |                       | 10 | Контрольная работа                            |
|   | Итого по модулю 1:                                                               |   |            | 6      |                      | 12                   |                       | 18 | Коллоквиум 1                                  |
|   | Модуль 2. (Химическая кинетика)                                                  |   |            |        |                      |                      |                       |    |                                               |
| 1 | Химическая связь и строение молекул                                              | I | V – VI     | 2      |                      | 4                    |                       | 10 | Тестирование                                  |
| 2 | Термохимия. Энергетика химических реакций.                                       | I | VII        | 2      |                      | 4                    |                       | 10 | Контрольная работа                            |
| 3 | Химическая кинетика и химическое равновесие                                      | I | VIII – IX  | 2      |                      | 4                    |                       | 10 | Контрольная работа                            |
|   | Итого по модулю 2:                                                               |   |            | 6      |                      | 12                   |                       | 18 | Коллоквиум 2                                  |
|   | Модуль 3. (Растворы)                                                             |   |            |        |                      |                      |                       |    |                                               |
| 5 | Общие свойства растворов. Растворы неэлектролитов. Водные растворы электролитов. | I | X – XII    | 2      |                      | 4                    |                       | 10 | Контрольная работа                            |
| 6 | Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимия.                            | I | XIII – XIV | 2      |                      | 4                    |                       | 10 | Контрольная работа                            |
| 7 | Комплексные соединения                                                           | I | XV – XVI   | 2      |                      | 4                    |                       | 10 | Контрольная работа                            |
|   | Итого по модулю 3                                                                |   |            | 6      |                      | 12                   |                       | 18 | Коллоквиум                                    |
|   | ИТОГО:                                                                           |   |            | 18     |                      | 36                   |                       | 90 | Коллоквиум                                    |
|   | Модуль 4                                                                         |   |            |        |                      |                      |                       |    |                                               |
|   | Подготовка к экзамену                                                            |   | 36         |        |                      |                      |                       | 36 | Экзамен                                       |
|   | Всего за 1 семестр                                                               |   |            | 144    | 18                   | 36                   | 90                    |    |                                               |

#### 4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

##### 4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине

## **Модуль 1. Строение атома**

### Лекция 1. Введение. Предмет и задачи химии. 2 часа

Предмет и задачи химии. Основные задачи современной неорганической химии.

### Лекция 2. Строение атома. 2 часа

Представление о строении атома. Волновая природа электрона. Волновая функция. Понятие о квантовых числах. *s*-, *p*-, *d*- и *f*-орбитали. Атомные орбитали, их энергии и граничные поверхности. Порядок заполнения электронами атомных орбиталей. Принцип Паули. Правила Хунда.

### Лекция 3-5. Периодическая система и периодический закон Д.И. Менделеева.

#### **2 часа**

Периодический закон Д.И. Менделеева. Периодическая система элементов. Современная формулировка Периодического закона. Структура периодической системы. Периоды и группы. Коротко- и длиннопериодный варианты. Периодичность в изменении величин радиусов, энергии ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности атомов.

## **Модуль 2. Химическая кинетика**

### Лекция 6. Химическая связь и строение молекул. 2 часа

Химическая связь. Понятие о природе химической связи. Характеристики химической связи. Типы гибридизации атомных орбиталей. Основные понятия о методе молекулярных орбиталей (ММО). Энергетические диаграммы двухатомных гомоядерных молекул, образованных элементами 1-го и 2-го периодов. Водородная связь.

### Лекция 7. Термохимия. Энергетика химических реакций. 2 часа

Химическая термодинамика, основные понятия. Первый закон термодинамики. Термохимия, закон Гесса. Расчеты тепловых эффектов реакций. Второй закон термодинамики. Понятие энтропии. Энергия Гиббса и Гельмгольца. Фазовые равновесия. Основные понятия: компонент, фаза, степень свободы. Правило фаз. Диаграммы состояния.

### Лекция 8. Химическая кинетика и химическое равновесие. 2 часа

Кинетика и механизм химических реакций. Скорость химической реакции, ее зависимость от природы и концентрации реагентов, температуры. Порядок и молекулярность реакции. Константа скорости и ее зависимость от температуры.

### Модуль3. Растворы

#### Лекция 9-11. Общие свойства растворов. Растворы неэлектролитов. Растворы электролитов. 2 часа

Истинные и коллоидные растворы. Способы выражения состава растворов. Процессы растворения, факторы, влияющие на растворимость. Энергия кристаллической решетки, энергия сольватации. Идеальные и неидеальные растворы. Кристаллогидраты. Коллигативные свойства растворов (давление насыщенного пара, криоскопия, эбуллиоскопия, осмос и осмотическое давление). Гидролиз солей. Осаждение труднорастворимых солей. Произведение растворимости.

#### Лекция 12-13. Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимия. 2 часа

Электрохимические свойства растворов. Двойной электрический слой, электроды, гальваническая ячейка. Электродный потенциал. Окислительно-восстановительные реакции и их направление. Ряд напряжений. Электролиз. Электрохимические источники энергии. Коррозия как электрохимический процесс.

#### Лекция 14-16. Комплексные соединения. 2 часа

Комплексные (координационные) соединения. Основные понятия координационной химии: центральный атом и его координационное число; лиганды; внутренняя и внешняя координационные сферы. Номенклатура и изомерия комплексных соединений. Теории строения комплексных соединений.

### 4.3.2. Содержание лабораторных занятий по дисциплине (лабораторный практикум)

Проведение лабораторных занятий способствует привитию навыков в постановке и проведении эксперимента, формированию навыков работы в химической лаборатории. Обучающиеся знакомятся с химической посудой и оборудованием, осваивают методические аспекты проведения эксперимента, учатся наблюдать и анализировать наблюдаемые явления, оформлять результаты эксперимента в лабораторный журнал и формулировать выводы.

| №                       | Цель и содержание лабораторной работы | Кол-во часов |
|-------------------------|---------------------------------------|--------------|
| МодульI. Строение атома |                                       |              |

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                   |   |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 1                                       | Техника лабораторных работ. Правила работы в химической лаборатории. Техника безопасности в химической лаборатории. Лабораторная работа № 1 «Определение массовой доли (%) хлорида натрия в смеси».                                               | 4 |
| 2                                       | Основные понятия и законы химии<br><br>Лабораторная работа № 2 «Определение относительной молекулярной массы углекислого газа», лабораторная работа № 3 «Определение эквивалентной массы цинка». Тестирование.                                    | 4 |
| 3                                       | Строение атома.                                                                                                                                                                                                                                   | 4 |
| 4                                       | ПЗ и ПС элементов Д.И.Менделеева.                                                                                                                                                                                                                 | 4 |
| 5                                       | Прием работ. Коллоквиум № 1.                                                                                                                                                                                                                      | 4 |
| Модуль II. Химическая кинетика          |                                                                                                                                                                                                                                                   |   |
| 1                                       | Химическая связь и строение молекул.                                                                                                                                                                                                              | 4 |
| 2                                       | Термохимия. Энергетика химических реакций.                                                                                                                                                                                                        | 4 |
| 3                                       | Химическая кинетика и химическое равновесие                                                                                                                                                                                                       | 4 |
| 4                                       | Лабораторная работа № 4 «Влияние различных факторов на скорость химической реакции».                                                                                                                                                              | 4 |
| 5                                       | Лабораторная работа № 5 «Влияние концентрации и температуры на равновесие обратимой реакции». Прием работ. Коллоквиум № 2.                                                                                                                        | 4 |
| Модуль III. Растворы                    |                                                                                                                                                                                                                                                   |   |
| 1                                       | Общая характеристика растворов.                                                                                                                                                                                                                   | 4 |
| 2                                       | Приготовление растворов Лабораторная работа № 6 «Приготовление пересыщенных растворов. Приготовление растворов заданной концентрации».                                                                                                            | 4 |
| 3                                       | Водные растворы электролитов. Электролитическая диссоциация. Произведение растворимости. Лабораторная работа № 7 «Электропроводность растворов. Зависимость степени диссоциации от природы электролита, разбавления. Произведение растворимости». | 4 |
| 4                                       | Гидролиз солей. Контрольная работа                                                                                                                                                                                                                | 4 |
| 5                                       | Окислительно-восстановительные реакции.                                                                                                                                                                                                           | 4 |
| 6                                       | Основы электрохимии. Лабораторная работа № 8 «Сборка медно-цинкового элемента. Электролиз растворов KI, Pb(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> , CuCl <sub>2</sub> »                                                                                   | 4 |
| 7                                       | Прием работ. Коллоквиум № 3.                                                                                                                                                                                                                      | 4 |
| Модуль IV. Водород, кислород. Пероксиды |                                                                                                                                                                                                                                                   |   |

|                                  |                                                                                                                                                           |   |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 1                                | Комплексные соединения. Номенклатура.                                                                                                                     | 4 |
| 2                                | Строение комплексных соединений                                                                                                                           | 4 |
| 3                                | Лабораторная работа № 9 «Образование и свойства соединений с комплексным катионом и комплексным анионом. Устойчивость комплексов. Разрушение комплексов». | 4 |
| 4                                | Прием работ, тестирование.                                                                                                                                | 4 |
| Модуль IV. Подготовка к экзамену |                                                                                                                                                           |   |

## 5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование при проведении занятий по общей и неорганической химии инновационных (объяснительно-иллюстративное обучение, предметно-ориентированное обучение, профессионально-ориентированное обучение, проектная методология обучения, организация самостоятельного обучения, интерактивные методы обучения) и традиционных (лекция-визуализация, лекция-презентация, компьютерные симуляции, лабораторная работа, самостоятельная работа) технологий обучения. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах составляет не менее 30 % аудиторных занятий

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

1. Теоретическая подготовка. Проработка учебного материала.
2. Подготовка к отчетам по лабораторным работам.
3. Решение задач.
4. Подготовка к коллоквиуму.
5. Подготовка к экзамену.

В помощь выполнения самостоятельной работы в разделе 8 приведена литература.

| №                               | Разделы и темы для самостоятельного изучения                                                                                                                                                               | Вид контроля                               | Учебно-метод. обеспечение           |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Модуль I. Строение атома</b> |                                                                                                                                                                                                            |                                            |                                     |
| 1                               | Техника лабораторных работ. Правила работы в химической лаборатории. Техника безопасности в химической лаборатории. Лабораторная работа № 1 «Определение массовой доли (%) хлорида натрия в смеси».        | Подготовка конспекта л/р                   | См. разделы 8-11 данного документа. |
| 2                               | Основные понятия и законы химии<br>Лабораторная работа № 2 «Определение относительной молекулярной массы углекислого газа», лабораторная работа № 3 «Определение эквивалентной массы цинка». Тестирование. | Подготовка конспектов л/р и к тестированию | См. разделы 8-11 данного документа. |
| 3                               | Строение атома.                                                                                                                                                                                            | Подготовка конспекта по теме               | См. разделы 8-                      |

|                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                    |                                     |
|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
|                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                    | 11 данного документа.               |
| 4                                                  | ПЗ и ПС элементов Д.И.Менделеева.                                                                                                                                                                                                                 | Подготовка конспекта по теме                                                       | См. разделы 8-11 данного документа. |
| 5                                                  | Коллоквиум № 1.                                                                                                                                                                                                                                   | Подготовка к коллоквиуму, оформление результатов лабораторных работ                | См. разделы 8-11 данного документа. |
| <b>Модуль II. Основы термодинамики и кинетики.</b> |                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                    |                                     |
| 1                                                  | Химическая связь и строение молекул. Контрольная работа.                                                                                                                                                                                          | Подготовка конспекта по теме и к контрольной работе                                | См. разделы 8-11 данного документа  |
| 2                                                  | Термохимия. Энергетика химических реакций.                                                                                                                                                                                                        | Подготовка конспекта по теме и к тестированию                                      | См. разделы 8-11 данного документа. |
| 3                                                  | Химическая кинетика и химическое равновесие                                                                                                                                                                                                       | Подготовка конспекта по теме                                                       | См. разделы 8-11 данного документа. |
| 4                                                  | Лабораторная работа № 4 «Влияние различных факторов на скорость химической реакции».                                                                                                                                                              | Подготовка конспекта л/р                                                           | См. разделы 8-11 данного документа. |
| 5                                                  | Лабораторная работа № 5 «Влияние концентрации и температуры на равновесие обратимой реакции». Прием работ. Коллоквиум № 2.                                                                                                                        | Подготовка конспекта л/р, к коллоквиуму, оформление результатов лабораторных работ | См. разделы 8-11 данного документа. |
| <b>Модуль III. Растворы</b>                        |                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                    |                                     |
| 1                                                  | Общая характеристика растворов.                                                                                                                                                                                                                   | Подготовка конспекта по теме                                                       | См. разделы 8-11 данного документа. |
| 2                                                  | Приготовление растворов Лабораторная работа № 6 «Приготовление пересыщенных растворов. Приготовление растворов заданной концентрации».                                                                                                            | Подготовка конспекта л/р                                                           | См. разделы 8-11 данного документа. |
| 3                                                  | Водные растворы электролитов. Электролитическая диссоциация. Произведение растворимости. Лабораторная работа № 7 «Электропроводность растворов. Зависимость степени диссоциации от природы электролита, разбавления. Произведение растворимости». | Подготовка конспекта л/р                                                           | См. разделы 8-11 данного документа. |

|                                         |                                                                                                                                                                 |                                                                     |                                     |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 4                                       | Гидролиз солей. Контрольная работа                                                                                                                              | Подготовка конспекта л/р и к к/р                                    | См. разделы 8-11 данного документа. |
| 5                                       | Окислительно-восстановительные реакции.                                                                                                                         | Подготовка конспекта по теме                                        | См. разделы 8-11 данного документа. |
| 6                                       | Основы электрохимии. Лабораторная работа № 8 «Сборка медно-цинкового элемента. Электролиз растворов KI, Pb(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> , CuCl <sub>2</sub> » | Подготовка конспекта л/р                                            | См. разделы 8-11 данного документа. |
| 7                                       | Прием работ. Коллоквиум № 3.                                                                                                                                    | Подготовка к коллоквиуму, оформление результатов лабораторных работ | См. разделы 8-11 данного документа. |
| 1                                       | Комплексные соединения. Номенклатура.                                                                                                                           | Подготовка конспекта по теме                                        | См. разделы 8-11 данного документа. |
| 2                                       | Строение комплексных соединений                                                                                                                                 | Подготовка конспекта по теме                                        | См. разделы 8-11 данного документа. |
| 3                                       | Лабораторная работа № 9 «Образование и свойства соединений с комплексным катионом и комплексным анионом. Устойчивость комплексов. Разрушение комплексов».       | Подготовка конспекта л/р                                            | См. разделы 8-11 данного документа. |
| 4                                       | Прием работ, тестирование.                                                                                                                                      | Подготовка к тестированию, оформление результатов лабораторных раб  | См. разделы 8-11 данного документа. |
| <b>Модуль IV. Подготовка к экзамену</b> |                                                                                                                                                                 |                                                                     |                                     |

**7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

| Код компетенции | Наименование компетенции из ФГОС ВО      | Планируемые результаты обучения                             | Процедура освоения              |
|-----------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| ОПК-7           | Способность использовать основные законы | <b>Знает:</b> стандартные методы получения, идентификации и | Устный опрос, письменный опрос. |

|      |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                   |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | естественнонаучных дисциплин и математический аппарат в профессиональной деятельности, применять методы теоретического и экспериментального исследования                                                 | <p>исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы.</p> <p><b>Умеет:</b> решать типовые учебные задачи по основной (базовой) химической дисциплине; выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин.</p> <p><b>Владеет:</b> базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов.</p> | <p>Письменный опрос, коллоквиум.</p> <p>Устный опрос, письменный опрос, проведение и оформление лабораторных работ коллоквиум</p> |
| ПК-1 | Способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции | <b>Знает:</b> основные теоретические положения смежных с химией естественнонаучных дисциплин; математический аппарат, необходимый для решения профессиональных задач в области химии и материаловедения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Устный опрос, письменный опрос                                                                                                    |
|      |                                                                                                                                                                                                          | <b>Умеет:</b> проводить технологический процесс в соответствии с регламентом с использованием технических средств измерения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Письменный опрос, коллоквиум                                                                                                      |
|      |                                                                                                                                                                                                          | <b>Владеет:</b> навыками работы с учебной литературой, основной терминологией и понятийным аппаратом                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Устный опрос, письменный опрос, проведение и оформление лабораторных работ                                                        |

|  |  |                                                                                                                  |            |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|  |  | базовых математических и естественнонаучных дисциплин, а также навыками осуществления технологического процесса. | коллоквиум |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|

## 7.2. Типовые контрольные задания

### *Вопросы по текущему контролю*

#### Модуль I. Строение атома

1. Основные понятия и стехиометрические законы химии.
2. Химический эквивалент. Закон эквивалентов.
3. Газовые законы. Закон Авогадро. Уравнение Клайперона-Менделеева.
4. Основы атомно-молекулярного учения. Строение атома.
5. Периодический закон Д.И. Менделеева
6. Электронное строение атома
7. Задачи.

#### Модуль 2. Химическая кинетика

1. Химическая связь.
2. Метод валентных связей.
3. Метод молекулярных орбиталей.
4. Основы химической термодинамики.
5. Основы химической кинетики.
6. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье.
7. Задачи

#### Модуль 3. Растворы.

1. Способы выражения концентрации растворов.
2. Электролитическая диссоциация.
3. Гидролиз солей.
4. Произведение растворимости.
5. Окислительно-восстановительные реакции.
6. Основы электрохимии. Гальванический элемент.
7. Электролиз солей.
8. Задачи.
9. Комплексные соединения. Номенклатура.
10. Строение комплексных соединений.

### *Типовые расчетные задачи*

#### **Модуль №1: «Строение атома»**

1. Написать электронно-графическое строение следующих атомов: Ca, Pв, Fe.
2. Охарактеризовать по положению в таблице Менделеева следующие элементы: 32, 56, 12.
3. На восстановление 1,80 г оксида металла израсходовано 883 мл водорода, измеренного при нормальных условиях. Вычислить эквивалентные массы оксида и металла.

4. Выразить в граммах массу одной молекулы оксида меди (II).
5. Сколько молекул содержится в 1,00 мл водорода при нормальных условиях?
6. Чему равна масса (г) 50,0 л кислорода при н.у.?
7. Сколько граммов глюкозы  $C_6H_{12}O_6$  содержится в 0,2л раствора, осмотическое давление которого при  $37^\circ C$  составляет 810,6кПа?
1. Определите тип гибридизации орбиталей центрального атома в следующих частицах, назовите и изобразите геометрическую форму этих частиц:  $BCl_3$ ;  $SnCl_4$ ;  $NH_3$ ;  $BeBr_2$ ;  $GaJ_3$ .
8. При  $17^\circ C$  и давлении 104кПа (780 мм.рт. ст.) масса 624 мл газа равна 1,56 г. Вычислить молекулярную массу газа.

### Модуль №2: «Химическая кинетика»

1. Найти значение константы скорости реакции  $A + B \rightarrow AB$ , если при концентрациях вещества А и В, равных соответственно 0,05 и 0,01 моль/л, скорость реакции равна  $5 \cdot 10^{-5}$  моль/(л·мин).
2. Через некоторое время после начала реакции  $3A + B \rightarrow 2C + D$  концентрации веществ составляли  $[A] = 0,03$  моль/л;  $[B] = 0,01$  моль/л;  $[C] = 0,008$  моль/л. Каковы исходные концентрации веществ А и В
3. Как изменится скорость реакции  $2NO_{(г)} + O_{2(г)} \rightarrow 2NO_{2(г)}$ , если: а) увеличить давление в системе 3 раза; б) уменьшить объем системы в 3 раза; в) повысить концентрацию NO в 3 раза?
4. Равновесие в системе  $H_{2(г)} + J_{2(г)} \rightleftharpoons 2HJ_{(г)}$  установилось при следующих концентрациях:  $[H_2] = 0,025$  моль/л;  $[J_2] = 0,005$  моль;  $[HJ] = 0,09$  моль/л. Определить исходные концентрации йода и водорода.

**Модуль №3: «Растворы»** Выразить в процентах концентрацию раствора, содержащего в 250 г воды 50 г глюкозы.

1. Вычислить процентное содержание растворенных веществ в растворах, содержащих а) 60 г  $AgNO_3$  в 750 г воды; б) 15 г  $NaCl$  в 450 г воды; в) 75 г  $K_2CO_3$  в 300 г воды.
2. Сколько граммов растворенного вещества и сколько граммов воды содержится а) в 205 г 8 %-раствора  $K_2CO_3$ ; б) в 400 г 12 %- раствора  $H_2SO_4$ ; в) в 750 г 15 %- раствора  $HCl$ .
3. Сколько граммов растворенного веществами растворителя содержится в 50 г 3 %- раствора ?
4. Сколько хлорида железа (III) содержится в 20 мл 4 %-раствора, плотность которого 1,133 г/мл?
5. Сколько воды и хлористого калия нужно взять, чтобы приготовить 500 мл 20 %- раствора, плотность которого 1,133 г/см<sup>3</sup>?
6. Какую массу  $KCl$  следует растворить в 100 г воды для получения 5 %- раствора?
7. Сколько граммов  $Na_2SO_4$  следует растворить в 400 г воды для получения 8 %- раствора?
8. Какую массу вещества следует растворить в 100 г воды для получения 5 %- раствора этого вещества?
9. Сколько граммов  $CuSO_4$  содержится в 10 мл 0,2 М раствора ? Какова нормальность этого раствора?
10. Сколько граммов  $BaCl_2$  содержится в 25 мл 0,5 М раствора?
11. Вычислить молярную и нормальную концентрации раствора сульфата калия, в 20 мл которого содержится 1,74 г растворенного вещества.

12. Сколько фосфата натрия надо взять, чтобы приготовить 2,0 л 0,5 Н раствора по отношению к реакциям полного обмена? Какова молярность раствора ?
13. Сколько граммов  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  содержится в 1 мл 0,16 Н раствора, если его нормальность вычислена по реакции взаимодействия соли с сильной кислотой с образованием  $\text{H}_2\text{CO}_3$  ?
14. Чему равна нормальность 3 М раствора  $\text{FeCl}_3$  ?
15. Сколько миллилитров воды потребуется для приготовления 3 М раствора из 20 г  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ? Чему будет равна нормальность этого раствора? Плотность раствора 1.15 г/см<sup>3</sup>.
16. Какой объем 5 М раствора можно получить из 3 молей  $\text{NaCl}$  ?
17. В каком объеме 0,1 Н раствора содержится в 8 г  $\text{CuSO}_4$ ?
18. Сколько граммов  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  содержится в 500 мл 0,25 Н раствора?
19. Вычислить концентрацию ионов  $\text{Sr}^{2+}$  и  $\text{NO}_3^-$  в 8%- растворе  $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$  ( $\rho=1.072\text{г/мл}$ ).
20. Какой объем воды необходимо прибавить к 300 мл 0.0025 М- раствора  $\text{H}_2\text{S}$ , чтобы степень диссоциации кислоты возросла в 3 раза? Как изменится рН раствора?
21. Во сколько раз изменится степень диссоциации кислоты в полученном в предыдущей задаче растворе, если к нему добавить 1 г серной кислоты?
22. Рассчитать рН 0.3%- раствора  $\text{HClO}_4$  ( $\rho=1.002\text{ г/мл}$ ).
23. Вычислить степень диссоциации и рН в 0.01 М растворе  $\text{HClO}$ .
24. Рассчитать концентрацию ионов  $\text{ClO}^-$  10-в растворе, 1 мл которого содержит  $1^{-5}$  10-моля  $\text{HClO}$  и  $1^{-6}$  моля  $\text{HCl}$ .
25. Рассчитать рН 0.2%- раствора  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  ( $\rho=1.002\text{ г/мл}$ ).
26. Рассчитать концентрацию  $\text{HClO}$ , при которой ее степень диссоциации равна 0.2%. Вычислить рН такого раствора.

### *Контрольные вопросы к итоговому контролю*

Билеты к итоговому контролю формируются из вопросов к текущему контролю и задачам. В каждый билет входят 5 вопросов – 2 по теории и 3 задачи.

### *Примерные тестовые задания*

1. Чему равно массовое число атома?
 

|                           |                             |
|---------------------------|-----------------------------|
| а) числу протонов в атоме | б) числу нейтронов в атоме  |
| в) числу нуклонов в атоме | г) числу электронов в атоме |
2. Чему равно число нейтронов в атоме  $^{31}_{15}\text{P}$ ?
 

|       |       |
|-------|-------|
| а) 31 | б) 16 |
| в) 15 | г) 46 |
3. Какое квантовое число характеризует направление электронного облака в пространстве?
 

|          |          |
|----------|----------|
| а) $n$   | б) $l$   |
| в) $m_l$ | г) $m_s$ |
4. Какие значения принимает магнитное квантовое число для орбиталей d-подуровня?
 

|               |                        |
|---------------|------------------------|
| а) 0, 1, 2    | б) – 2, – 1, 0, +1, +2 |
| в) – 1, 0, +1 | г) 1, 2, 3             |
5. Чему равно число орбиталей на f-подуровне?
 

|      |      |
|------|------|
| а) 1 | б) 3 |
| в) 5 | г) 7 |
6. Атомы, какого элемента имеют электронную конфигурацию внешнего слоя:  $4s^2 4p^5$ ?
 

|                     |                    |
|---------------------|--------------------|
| а) $^{35}\text{Br}$ | б) $^7\text{N}$    |
| в) $^{33}\text{As}$ | г) $^{23}\text{V}$ |
7. Чем отличаются атомы изотопов одного элемента?

- а) числом протонов б) числом нейтронов  
в) числом электронов г) зарядом ядра
8. Чему равно массовое число азота  ${}^7\text{N}$ , который содержит 8 нейтронов?  
а) 14 б) 15  
в) 16 г) 17
9. Какие значения принимает орбитальное квантовое число для второго энергетического уровня?  
а) 0, 1, 2 б) - 2, - 1, 0, +1, +2  
в) 0, 1 г) 1
10. Как обозначается подуровень, для которого  $n = 4$  и  $l = 0$ ?  
а) 4f б) 4d  
в) 4p г) 4s
11. Атомы, какого элемента имеют электронную конфигурацию внешнего слоя:  $\dots 3s^2 3p^4$ ?  
а)  ${}_6\text{C}$  б)  ${}_{14}\text{Si}$   
в)  ${}_{16}\text{S}$  г)  ${}_{24}\text{Cr}$
12. Начальная концентрация одного из реагирующих веществ была равна 1,2 моль/л, а через 10 мин. стала равной 0,3 моль/л. Чему равна средняя скорость химической реакции (моль/л·мин.)?  
а) 0,09; б) -0,09; в) 0,9; г) -0,9.
13. Среднее значение скорости гомогенной реакции  $2\text{KBr}_{(\text{г})} + \text{Cl}_{2(\text{г})} = \text{Br}_{2(\text{г})} + 2\text{KCl}_{(\text{г})}$  равно 0,2 моль/л·мин. при концентрациях реагирующих веществ:  $C(\text{KI}) = 0,4$  моль/л,  $C(\text{Br}_2) = 0,5$  моль/л. Вычислить константу скорости химической реакции.  
а) 10; б) 1; в) 2; г) 2,5.
14. Измерили скорость реакции  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$  при начальных концентрациях:  $C(\text{SO}_2) = 0,2$  моль/л,  $C(\text{O}_2) = 0,1$  моль/л. Повторно измерили скорость с новыми значениями концентраций:  $C(\text{SO}_2) = 0,4$  моль/л,  $C(\text{O}_2) = \dots$  моль/л. Первоначальная и повторно измеренные скорости оказались равными. Чему равна  $C(\text{O}_2)$ ?  
а) 0,2; б) 0,05; в) 0,025; г) 0,4.
15. При повышении температуры от 18 до 28°C скорость реакции увеличилась в 2 раза. Во сколько раз она возрастет при увеличении температуры от 18 до 68°C?  
а) в 16 раз; б) в 32 раза; в) в 5 раз; г) в 10 раз.
16. При 20°C срок хранения раствора составляет 8 дней. Определите срок хранения растворов при температуре 40°C, если температурный коэффициент равен 2.  
а) 1 день; б) 5 дней; в) 2 дня; г) 10 дней.
17. На сколько градусов необходимо понизить температуру хранения лекарства с 20°C, при которой оно хранится не более 5 дней, чтобы довести срок его хранения до 45 дней. Температурный коэффициент равен 3.  
а) на 9°; б) на 20°; в) на 15°; г) на 45°.
18. Две химические реакции при температуре 20°C протекают с одинаковой скоростью. При повышении температуры на каждые 10° скорость первой реакции увеличивается в 2 раза, а второй – 3 раза. При какой температуре скорость второй реакции в два раза превысит скорость первой?

а) 40; б) 37; в) 57; г) 47.

19. Во сколько раз нужно увеличить концентрацию азота в реакции

$\text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) = 3\text{NH}_3(\text{г})$ , чтобы при уменьшении концентрации водорода в 3 раза скорость реакции не изменилась?

а) в 9 раз; б) в 27 раз; в) в 3 раза; г) в 6 раз.

20. «В момент химического равновесия отношение произведения молярных концентраций продуктов реакции к молярным концентрациям исходных веществ есть величина постоянная, называемая ...»

а) константой химического равновесия; б) свободной энергией Гиббса;

в) степени диссоциации; г) константой скорости реакции.

21. Константа скорости химической реакции не зависит:

а) от природы реагирующих веществ; б) от температуры;

в) от катализатора; г) от концентрации реагирующих веществ.

22. Для реакции определены константы равновесия при различных температурах. При какой температуре выход продуктов реакции минимальный.

а)  $1200^\circ\text{C}$ ,  $K = 10^8$ ; б)  $900^\circ\text{C}$ ,  $K = 10^2$ ;

в)  $600^\circ\text{C}$ ,  $K = 10^{-2}$ ; г)  $300^\circ\text{C}$ ,  $K = 10^{-4}$ .

$\text{C} + 3\text{D}$ , исходные концентрации вещества А – 3 моль/л, вещества В – 4 моль/л, а равновесная концентрация вещества С – 1,5 моль/л. Константа равновесия в системе равна:  $\Delta 181$ . В реагирующей системе, схема которой  $\text{A} + 2\text{B}$

а) 45,3; б) 48,7; в) 50,5; г) 91,1.

23. Как следует одновременно изменить температуру и давление в обратимой реакции  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{NO}_2(\text{г})$  Н прямой реакции +57,4 кДж), чтобы газовая смесь окрасилась?

а) температуру и давление увеличить;

б) температуру и давление уменьшить;

в) температуру увеличить, давление уменьшить;

г) температуру уменьшить, давление увеличить.

24. Как следует изменить концентрации, чтобы в гомогенной обратимой реакции  $\text{FeCl}_3 + 3\text{KCN} \leftrightarrow \text{Fe}(\text{CNS})_3 + 3\text{KCl}$  окраска ослабла?

а) концентрации  $\text{FeCl}_3$  и  $3\text{KCN}$  увеличить,  $\text{KCl}$  – уменьшить;

б) концентрация  $\text{FeCl}_3$  и  $3\text{KCN}$  уменьшить,  $\text{KCl}$  – увеличить;

в) концентрации всех веществ в системе увеличить;

г) концентрации всех веществ в системе уменьшить.

25. Смещение равновесия влево в равновесной реакции

$\text{CO}(\text{г}) + 2\text{H}_2(\text{г}) \leftrightarrow \text{CH}_3\text{OH}(\text{г}) - Q$ , произойдет при

- а) увеличении давления; б) увеличении температуры;  
в) уменьшении концентрации  $\text{CH}_3\text{OH}$ ; г) уменьшении концентрации  $\text{H}_2$ .

26. Смещение равновесия вправо в равновесной реакции

$\text{CO}_{(\text{г})} + 2\text{H}_{2(\text{г})} \leftrightarrow \text{CO}_{2(\text{г})} + \text{CH}_{4(\text{г})} + Q$  произойдет при:

- а) уменьшении температуры; б) увеличении концентрации  $\text{CH}_4$ ;  
в) увеличении температуры; г) введении катализатора.

27. Реакция, в которой понижение давления и повышение температуры вызовут смещение равновесия в одну сторону, - это:

- а)  $2\text{SO}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{SO}_{3(\text{г})} + Q$ ;  
б)  $\text{CO}_{2(\text{г})} + 2\text{H}_{2(\text{г})} \leftrightarrow \text{CH}_3\text{OH}_{(\text{г})} - Q$ ;  
в)  $\text{FeO}_{(\text{к})} + \text{CO}_{(\text{г})} \leftrightarrow \text{Fe}_{(\text{к})} + \text{CO}_{2(\text{г})} - Q$ ;  
г)  $\text{CO}_{2(\text{г})} + \text{H}_{2(\text{г})} \leftrightarrow \text{CO}_{(\text{г})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})} + Q$ ;

28. Установите соответствие между комплексом и зарядом комплексообразователя в нем

- |                                                           |      |
|-----------------------------------------------------------|------|
| 1. $\text{K}_2[\text{PtCl}_6]$                            | 1)+2 |
| 2. $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$                | 2)+3 |
| 3. $\text{K}[\text{B}(\text{C}_6\text{H}_5\text{COO})_4]$ | 3)+4 |

29. Установите соответствие между комплексными соединениями и типом изомерии в них

- |                                                                                                                                                                         |                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1. $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2]\text{Cl} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ и $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_5\text{Cl}_2]\text{Cl} \cdot \text{H}_2\text{O}$ | 1) ионная         |
| 2. цис- $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$ и транс- $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$                                                                        | 2) геометрическая |
| 3. $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{ClNO}_3$ и $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{ClNO}_3]\text{Cl}_2$                                                          | 3) гидратная      |
- оптическая

30. Установите соответствие между комплексными соединениями и типом изомерии в них

- |                                                                                                                                                       |                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1. $[\text{Cr}(\text{py})_2(\text{H}_2\text{O})_2\text{Cl}_2]\text{Cl}$ и $[\text{Cr}(\text{py})_2(\text{H}_2\text{O})\text{Cl}_3]\text{H}_2\text{O}$ | 1) оптическая     |
| 2. цис- $[\text{Co}(\text{en})_2\text{Br}_2]\text{Br}$ и транс- $[\text{Co}(\text{en})_2\text{Br}_2]\text{Br}$                                        | 2) ионная         |
| 3. $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{Br}_2$ и $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4\text{Br}_2]\text{Cl}_2$                                            | 3) геометрическая |
|                                                                                                                                                       | 4) гидратная      |

31. Какая из нижеприведенных формул соответствует гексацианоферрату (II) калия?

- 1)  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$       2)  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$       3)  $\text{K}[\text{Fe}(\text{CN})_4]$       4)  $\text{K}_2[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

32. Какая формула из приведенных комплексных соединений железа (III) верна?

- 1)  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$       2)  $\text{K}_4[\text{FeF}_6]$       3)  $(\text{NH}_4)_2[\text{Fe}(\text{OH})_4]$       4)  $\text{KNa}[\text{FeF}_6]$

33. Дентатность лиганда - это

- 1) число молекул воды, вытесняемое из аквакомплексов металлов при комплексообразовании  
2) число донорных атомов лиганда, образующих координационные связи с центральным атомом  
3) число атомов, образующих функционально-аналитическую группировку  
4) число катионов водорода, вытесняемых при комплексообразовании

34. Комплексообразователь – это ионы или молекулы...  
1) принимающие участие в образовании комплексного соединения  
2) проявляющие электронодонорные свойства  
3) проявляющие электроноакцепторные свойства

#### 4) группирующие определенным образом

**7.3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 70% и промежуточного контроля - 30%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий—10 баллов,
- выполнение домашнего задания и допуск к лабораторным работам—25 баллов,
- выполнение и сдача лабораторных работ—25 баллов,
- письменные контрольные работы—20 баллов,
- тестирование – 20 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

Коллоквиум – 100 баллов

### **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

а) основная литература:

1. Неорганическая химия : учебник: в 3 т. Т.3., Кн.1 : Химия переходных элементов / [А.А.Дроздов и др.]; под ред. Ю.Д.Третьякова. - М. : Академия, 2007. - 349 с. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). - Допущено МО РФ. - ISBN 5-7695-2532-0 : 367-29. — Режим доступа: <http://elibr.dgu.ru/marcweb/Found.asp>
2. Неорганическая химия : учебник: в 3 т. Т.3., Кн.2 : Химия переходных элементов / [А.А.Дроздов и др.]; под ред. Ю.Д.Третьякова. - М. : Академия, 2007. - 400 с. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). - Допущено МО РФ. - ISBN 5-7695-2533-9 : 412-39.
3. Глинка, Николай Леонидович. Общая химия : [учеб. пособие] / Глинка, Николай Леонидович. - М. : КНОРУС, 2012, 2011, 2010, 2009. - 746,[6] с. - ISBN 978-5-406-00549-1 : 360-00.
4. Глинка, Николай Леонидович. Задачи и упражнения по общей химии : учеб. пособие / Глинка, Николай Леонидович. - Изд. стер. - М. : КноРус : Интеграл-Пресс, 2012, 2011, 2009, 2008, 2007, 2004, 1997. - ISBN 978-5-406-00810-2 : 200-00

б) дополнительная литература:

1. Витинг, Л.М. Задачи и упражнения по общей химии : учебное пособие / Л. М. Витинг, Л. А. Резницкий. - 3-е изд. - М. : МГУ, 1995. - 221 с. - 5400-00.
2. Практикум по неорганической химии : учеб. пособие для студентов пед. ин-тов / [Л. В. Бабич, С.А.Балезин, Ф.Б.Глинка и др.]. - 3-е изд., перераб. - М. : Просвещение, 1983. - 303 с. : ил. - 0-90
3. Михайленко, Я.И. Курс общей и неорганической химии : для хим.-технол. вузов / Я. И. Михайленко ; под ред. С.В.Кафтанова и др. - М. : Высшая школа, 1966. - 664 с.

### **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

- 1) eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон.б-ка. – Москва, 1999. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 22.05.2018). – Яз. рус., англ.
- 2) Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. – Махачкала, 2010 – Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>, свободный (дата обращения: 22.05.2018)
- 3). Moodle [Электронный ресурс]: система виртуального обучения: [база данных] / Даг.гос. ун-т. – Махачкала, г. – Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: <http://moodle.dgu.ru/> (дата обращения: 22.05.2018).
- 4) <https://ibooks.ru/>
- 5) [www.book.ru/](http://www.book.ru/)
- 6) Полный интерактивный курс химии Открытая химия 2.6, CD-ROM, 2005 г. Издатель: Новый Диск; Разработчик: Физикон
- 7) Неорганическая химия. Электронный ресурс. М., ООО"ИнтелПро", 2004-2008 год, 1 диск.
- 8) Каталог образовательных интернет-ресурсов <http://www.edu.ru/> Химический каталог: химические ресурсы Рунета <http://www.ximicat.com/> Портал фундаментального химического образования России <http://www.chemnet.ru> XuMuK: сайт о химии для химиков <http://www.xumuk.ru/>
- 9) Химические серверы <http://www.Himhelp.ru>, ChemWeb, ChemExpress Online, ChemNet.com  
<http://elibrary.ru/defaultx.asp>  
<http://www.chem.msu.su/rus/teaching/thermo/welcome.html>.  
<http://www.alhimik.ru/cafedra/prac/etcet501.html>.  
<http://rushim.ru/books/neorganika/neorganika.htm>.  
[http://narod.ru/disk/6365824001/neorganicheskaja\\_himija\\_tret'jakova.rar.html](http://narod.ru/disk/6365824001/neorganicheskaja_himija_tret'jakova.rar.html)
- 10) Книги по химии <http://chemistry-chemists.com/Uchebniki/Chemistry-books-Neorganika.html>  
<http://chemistry-chemists.com/Books/Uchebniki/Pilipenko.rar>  
<http://rapidshare.com/files/127084420/ripan-chetjanu.rar.html>  
<http://narod.ru/disk/1286050000/ripan-chetjanu.rar.html>  
Кудрявцев А.А. Составление химических уравнений  
[http://www.newlibrary.ru/download/kudrjavcev\\_a\\_a/\\_sostavlenie\\_himicheskikh\\_uravnenii.html](http://www.newlibrary.ru/download/kudrjavcev_a_a/_sostavlenie_himicheskikh_uravnenii.html)  
Коттон Ф., Уилкинсон Дж. Основы неорганической химии.  
[http://gen.lib.rus.ec/search?req=%D0%9A ... 0%BE%D0%BD](http://gen.lib.rus.ec/search?req=%D0%9A...0%BE%D0%BD)  
<http://narod.ru/disk/11465880000/chem83.zip.html>  
[http://www.vargin.mephi.ru/book\\_him.html](http://www.vargin.mephi.ru/book_him.html)

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания студентам должны раскрывать рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучению теоретического курса (или его раздела/части), практических и/или семинарских занятий, лабораторных работ (практикумов), и практическому применению изученного материала, по выполнению заданий для самостоятельной работы, по использованию информационных технологий и т.д. Методические указания должны мотивировать студента к самостоятельной работе и не подменять учебную литературу.

Указывается перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, а также методические материалы на бумажных и/или электронных носителях, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий: -рабочие тетради студентов; -

наглядные пособия;

-гlossарий (словарь терминов по тематике дисциплины); -тезисы лекций, -раздаточный материал и др.

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом в объеме не менее 50-70% общего количества часов, должна соответствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Задания по самостоятельной работе могут быть оформлены в виде таблицы с указанием конкретного вида самостоятельной работы: - конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;

-проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях и деловых играх;

-работа с нормативными документами и законодательной базой; -поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору;

-выполнение контрольных работ, творческих (проектных) заданий, курсовых работ (проектов);

-решение задач, упражнений;

-написание рефератов (эссе);

-работа с тестами и вопросами для самопроверки;

-выполнение переводов на иностранные языки/с иностранных языков;

-моделирование и/или анализ конкретных проблемных ситуаций ситуации;

-обработка статистических данных, нормативных материалов;

-анализ статистических и фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа и т.д.

Самостоятельная работа должна носить систематический характер, быть интересной и привлекательной для студента.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет, экзамен). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных работ и т.д.

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Системные программные средства: MicrosoftWindowsXP, MicrosoftVista

Прикладные программные средства: MicrosoftOffice 2007 Pro, FireFox

Специализированное программное обеспечение: СДО Moodle, SunRAVBookOfficePro, SunRAVTestOfficePro, специализированные химические программы и др.

#### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО кафедра имеет специально оборудованную учебную аудиторию для проведения лекционных занятий по **потокам** студентов, помещения для лабораторных работ на группу студентов из **12 человек** и вспомогательное помещение для хранения химических реактивов и профилактического обслуживания учебного и учебно-научного оборудования.

Помещение для лекционных занятий укомплектовано комплектом электропитания ЩЭ (220 В, 2

кВт, в комплекте с УЗО), специализированной мебелью и оргсредствами (доска аудиторная для написания мелом и фломастером, стойка-кафедра, стол лектора, стул-кресло, столы аудиторные двухместные (1 на каждых двух студентов), стул аудиторный (1 на каждого студента), а также техническими средствами обучения (экран настенный с электроприводом и дистанционным управлением, мультимедиа проектор с ноутбуком).

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения (лабораторного оборудования, образцов, нормативных и технических документов и т.п.). Помещения лабораторных практикумов укомплектованы специальной учебно-лабораторной мебелью (в том числе столами с химически стойкими покрытиями), учебно-научным лабораторным оборудованием, измерительными приборами и химической посудой, в полной мере обеспечивающими выполнение требований программы по неорганической химии. Материально-технические средства для проведения лабораторного практикума по дисциплине неорганическая химия включает в себя: специальное оборудование (комплект электропитания ЩЭ, водоснабжение), лабораторное оборудование (лабораторные весы типа ВЛЭ 250 и ВЛЭ 1100, кондуктометр, термометры, рН-метры, печи трубчатая и муфельная, сушильный шкаф, устройство для сушки посуды, дистиллятор, очки защитные, колбонагреватели, штативы лабораторные, штативы для пробирок), Лабораторная посуда (Стаканы (100, 250 и 500 мл), колбы конические (100 мл), колбы круглодонные (250 мл) колбы плоскодонные (100, 250 и 500 мл), колбы Вюрца (250 и 100 мл), цилиндры мерные (100, 25 и 50 мл), воронки капельные, химические, воронки для хлора, воронки Мюнке, промывалки, U-образные трубки, реакционные трубки, фарфоровые чашки, тигли фарфоровые, холодильники прямой, обратный, воронки лабораторные, дефлегматоры), специальная мебель и оргсредства (доска аудиторная для написания мелом и фломастером, мультимедиа проектор (переносной) с ноутбуком, экран, стол преподавателя, стул-кресло преподавателя, столы лабораторные прямоугольного профиля с твердым химическим и термически стойким покрытием, табуреты, вытяжные шкафы лабораторные, мойка).