**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# Химия

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Направленность (профиль) / специализация: **Системы радиосвязи и радиодоступа**
Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**
Факультет: **ФДО, Факультет дистанционного обучения**
Кафедра: **ТОР, Кафедра телекоммуникаций и основ радиотехники**
Курс: **2**
Семестр: **3**
Учебный план набора 2014 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 3 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Самостоятельная работа под руководством преподавателя | 6 | 6 | часов |
| 2 | Лабораторные работы | 4 | 4 | часов |
| 3 | Контроль самостоятельной работы | 2 | 2 | часов |
| 4 | Всего контактной работы | 12 | 12 | часов |
| 5 | Самостоятельная работа | 56 | 56 | часов |
| 6 | Всего (без экзамена) | 68 | 68 | часов |
| 7 | Подготовка и сдача зачета | 4 | 4 | часов |
| 8 | Общая трудоемкость | 72 | 72 | часов |
| | | | 2.0 | З.Е. |

Контрольные работы: 3 семестр - 1
Зачет: 3 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 44789

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 59 от «29» 6 2018 г.

# ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, утвержденного 06.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РЭТЭМ «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

старший преподаватель каф. РЭТЭМ _____ М. В. Тихонова

Заведующий обеспечивающей каф. РЭТЭМ _____ В. И. Туев

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФДО _____ И. П. Черкашина

Заведующий выпускающей каф. ТОР _____ А. А. Гельцер

Эксперты:

Доцент кафедры технологий электронного обучения (ТЭО) _____ Ю. В. Морозова

Доцент кафедры радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга (РЭТЭМ) _____ Н. Н. Несмелова

Согласована на портале № 44789

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

изучение химических систем и фундаментальных законов химии с позиций современной науки

формирование навыков экспериментальных исследований для изучения свойств веществ и их реакционной способности

### 1.2. Задачи дисциплины

- изучение химических систем
- изучение фундаментальных законов химии
- изучение свойств веществ и их реакционной способности

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Химия» (Б1.Б.23) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Физика.

Последующими дисциплинами являются: Безопасность жизнедеятельности, Экология.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию;
- ОПК-3 способностью владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- **знать** основные понятия и законы химии, теоретические основы строения вещества, свойства веществ и их реакционную способность, условия протекания реакций, факторы, влияющие на скорость и направление протекания реакции, энергетические изменения в процессе протекания реакции, закономерности протекания электрохимических процессов, свойства растворов электролитов и неэлектролитов, процессы коррозии металлов и методы защиты от коррозии, процессы, протекающие в гетерогенных системах при изменении фазового равновесия.
- **уметь** использовать физико-математический аппарат и теоретические знания для решения профессиональных задач, самостоятельно интерпретировать результаты эксперимента, самостоятельно организовывать проведение эксперимента.
- **владеть** навыками самоорганизации и самообучения, самостоятельного поиска информации, способами ее переработки; навыками постановки целей и задач эксперимента, исходя из теоретических предпосылок; методами обработки, анализа и представления результатов эксперимента.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры |
|---|---|---|
| | | 3 семестр |
| Контактная работа (всего) | 12 | 12 |
| Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП) | 6 | 6 |
| Лабораторные работы | 4 | 4 |
| Контроль самостоятельной работы (КСР) | 2 | 2 |
| Самостоятельная работа (всего) | 56 | 56 |
| Подготовка к контрольным работам | 27 | 27 |
| Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | 4 |

Согласована на портале № 44789

| | | |
|---|---|---|
| Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 25 | 25 |
| Всего (без экзамена) | 68 | 68 |
| Подготовка и сдача зачета | 4 | 4 |
| Общая трудоемкость, ч | 72 | 72 |
| Зачетные Единицы | 2.0 | |

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

| Названия разделов дисциплины | СРП, ч | Лаб. раб., ч | КСР, ч | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 семестр | | | | | | |
| 1 Основные законы химии. Классы неорганических соединений. | 1 | 0 | 2 | 6 | 7 | ОК-7, ОПК-3 |
| 2 Строение атома и периодическая система элементов. Химическая связь. Строение вещества. | 1 | 0 | | 7 | 8 | ОК-7, ОПК-3 |
| 3 Химическая термодинамика. | 1 | 4 | | 13 | 18 | ОК-7, ОПК-3 |
| 4 Химическая кинетика. Фазовые равновесия | 1 | 0 | | 10 | 11 | ОК-7, ОПК-3 |
| 5 Растворы | 1 | 0 | | 10 | 11 | ОК-7, ОПК-3 |
| 6 Основы электрохимии | 1 | 0 | | 10 | 11 | ОК-7, ОПК-3 |
| Итого за семестр | 6 | 4 | 2 | 56 | 68 | |
| Итого | 6 | 4 | 2 | 56 | 68 | |

### 5.2. Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

| Названия разделов | Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя) | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 3 семестр | | | |
| 1 Основные законы химии. Классы неорганических соединений. | 1.1 Определение предмета химии1.2 Основные законы химии1.3 Основные классы неорганических соединений1.3.1 Простые вещества1.3.2 Бинарные соединения1.3.3 Оксиды1.3.4 Кислоты1.3.5 Гидроксиды (основания)1.3.6 Соли | 1 | ОК-7, ОПК-3 |
| | Итого | 1 | |

Согласована на портале № 44789

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 Строение атома и периодическая система элементов. Химическая связь. Строение вещества. | 2.1 Основные сведения о строении атома2.2 Квантово-механическая модель атома2.3 Квантовые числа и атомные орбитали2.4 Строение многоэлектронных атомов2.5 Периодическая система элементов Д. И. Менделеева2.6 Периодическое изменение свойств химических элементов2.7 Основные виды и характеристики химической связи2.7.1 Ковалентная связь 2.7.2 Ионная связь 2.7.3 Металлическая связь 2.8. Метод валентных связей 2.9 Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи 2.10 Пространственная структура молекул 2.11 Гибридизация атомных орбиталей 2.12. Полярные и неполярные молекулы 2.13. Метод молекулярных орбиталей 2.14 Металлы, полупроводники, диэлектрики в схеме зонной теории | 1 | ОК-7, ОПК-3 |
| | Итого | 1 | |
| 3 Химическая термодинамика. | 3.1 Основные понятия и определения термодинамики3.2 Первый закон термодинамики3.3 Термохимические уравнения3.4 Закон Гесса3.5 Зависимость теплового эффекта химической реакции от температуры3.6 Теплоемкость3.7 Правило Дюлонга-Пти3.8 Правило аддитивности Неймана-Коппа3.9 Энтропия3.10 Второй закон термодинамики3.11 Третий закон термодинамики3.12 Энтальпийный и энтропийный факторы химических реакций. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца3.13 Константа равновесия | 1 | ОК-7, ОПК-3 |
| | Итого | 1 | |
| 4 Химическая кинетика. Фазовые равновесия | 4.1 Скорость химической реакции4.2 Закон действующих масс4.3 Правило Вант-Гоффа4.4 Уравнение Аррениуса. Энергия активации химической реакции4.5 Зависимость скорости реакции от катализатора. Катализ4.6 Обратимые и необратимые реакции4.7 Принцип Ле Шателье4.8 Фаза. Гомогенные и гетерогенные системы 4.9. Правило фаз 4.10 Однокомпонентная система. Диаграмма состояния воды 4.11 Диаграммы состояния двухкомпонентных систем 4.12 Метод термического анализа 4.13 Диаграмма плавкости двухкомпонентной механической смеси с простой эвтектикой (эвтектическая диаграмма) 4.14 Правило рычага 4.15 Диаграмма плавкости двухкомпонентной системы, образующей устойчивое химическое со- | 1 | ОК-7, ОПК-3 |

Согласована на портале № 44789

| | | | |
|---|---|---|---|
| | единение (дистектическая диаграмма) 4.16 Твердые растворы 4.17 Твердые растворы замещения 4.18 Твердые растворы внедрения 4.19 Твердые растворы вычитания | | |
| | Итого | 1 | |
| 5 Растворы | 5.1 Общие понятия о растворах5.2 Основные характеристики жидких растворов5.2.1 Жидкое состояние вещества5.2.2 Ионное произведение воды5.2.3 Водородный показатель pH5.2.4 Процесс растворения5.2.5 Концентрация растворов5.2.6 Растворимость5.2.7 Закон Генри5.2.8 Энергетика растворения5.2.9 Сольваты, гидраты и кристаллогидраты5.2.10 Перенасыщенные растворы5.3 Свойства растворов5.3.1 Осмос. Осмотическое давление5.3.2 Закон Вант-Гоффа5.3.3 Первый закон Рауля5.3.4 Замерзание и кипение растворов5.4 Растворы электролитов5.4.1 Изотонический коэффициент5.4.2 Теория электролитов Аррениуса5.4.3 Степень диссоциации электролитов5.4.4 Роль растворителя в степени диссоциации5.4.5 Константа диссоциации слабых электролитов5.4.6 Активность электролитов | 1 | ОК-7, ОПК-3 |
| | Итого | 1 | |
| 6 Основы электрохимии | 6.1 Окислительно-восстановительные процессы6.1.1 Степень окисления6.1.2 Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций6.1.3 Окислители и восстановители6.2 Гальванический элемент6.2.1 Схемы электрохимических систем6.2.2 Электродные процессы в гальваническом элементе6.2.3 Гальванический элемент Даниэля – Якоби6.2.4 Электродвижущая сила элемента6.2.5 Стандартный водородный электрод6.2.6 Концентрационный гальванический элемент6.3 Электролиз6.3.1 Электролиз в растворе6.3.2 Особенности катодных и анодных процессов при электролизе водных растворов6.3.3 Электролиз в расплаве6.3.4 Напряжение разложения. Поляризация6.3.5 Законы электролиза6.3.6 Выход по току6.4 Коррозия и защита металлов8.4.1 Химическая коррозия6.4.2 Электрохимическая коррозия6.4.3 Устойчивость металлов к коррозии6.4.4 Защита металлов от коррозии | 1 | ОК-7, ОПК-3 |
| | Итого | 1 | |
| Итого за семестр | | 6 | |

Согласована на портале № 44789

### 5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

| Наименование дисциплин | № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Предшествующие дисциплины | | | | | | |
| 1 Физика | + | + | + | + | + | + |
| Последующие дисциплины | | | | | | |
| 1 Безопасность жизнедеятельности | + | + | + | + | + | + |
| 2 Экология | + | + | + | + | + | + |

### 5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

| Компетенции | Виды занятий | | | | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|---|
| | СРП | Лаб. раб. | КСР | Сам. раб. | |
| ОК-7 | + | + | + | + | Контрольная работа, Проверка контрольных работ, Отчет по лабораторной работе, Зачет, Тест |
| ОПК-3 | + | + | + | + | Контрольная работа, Проверка контрольных работ, Отчет по лабораторной работе, Зачет, Тест |

## 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

## 7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

| Названия разделов | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 3 семестр | | | |
| 3 Химическая термодинамика. | Определение теплового эффекта реакции нейтрализации. | 4 | ОК-7, ОПК-3 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 4 | |

## 8. Контроль самостоятельной работы

Виды контроля самостоятельной работы приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Виды контроля самостоятельной работы

| № | Вид контроля самостоятельной работы | Трудоемкость (час.) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|

Согласована на портале № 44789

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3 семестр | | | |
| 1 | Контрольная работа с автоматизированной проверкой | 2 | ОК-7, ОПК-3 |
| Итого | | 2 | |

## 9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| 3 семестр | | | | |
| 1 Основные законы химии. Классы неорганических соединений. | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 3 | ОК-7, ОПК-3 | Зачет, Контрольная работа, Тест |
| | Подготовка к контрольным работам | 3 | | |
| | Итого | 6 | | |
| 2 Строение атома и периодическая система элементов. Химическая связь. Строение вещества. | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 3 | ОК-7, ОПК-3 | Зачет, Контрольная работа, Тест |
| | Подготовка к контрольным работам | 4 | | |
| | Итого | 7 | | |
| 3 Химическая термодинамика. | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 4 | ОК-7, ОПК-3 | Зачет, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Подготовка к контрольным работам | 5 | | |
| | Итого | 13 | | |
| 4 Химическая кинетика. Фазовые равновесия | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 5 | ОК-7, ОПК-3 | Зачет, Контрольная работа, Тест |
| | Подготовка к контрольным работам | 5 | | |
| | Итого | 10 | | |
| 5 Растворы | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 5 | ОК-7, ОПК-3 | Зачет, Контрольная работа, Тест |
| | Подготовка к контрольным работам | 5 | | |
| | Итого | 10 | | |
| 6 Основы электрохимии | Самостоятельное изучение тем (вопросов) тео- | 5 | ОК-7, ОПК-3 | Зачет, Контрольная работа, Тест |

Согласована на портале № 44789

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | ретической части курса | | | |
| | Подготовка к контрольным работам | 5 | | |
| | Итого | 10 | | |
| | Выполнение контрольной работы | 2 | ОК-7, ОПК-3 | Контрольная работа |
| Итого за семестр | | 56 | | |
| | Подготовка и сдача зачета | 4 | | Зачет |
| Итого | | 60 | | |

## 10. Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)

Не предусмотрено РУП.

## 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется.

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

1. Чикин Е.В. Химия [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. В. Чикин.- Томск: ТУСУР, ФДО, 2012. Доступ из личного кабинет студента — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 29.08.2018).

### 12.2. Дополнительная литература

1. Основы общей и физической химии [Электронный ресурс]: Учебное пособие / М. В. Тихонова, И. А. Екимова - 2015.: Научно-образовательный портал ТУСУР. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 29.08.2018).

### 12.3. Учебно-методические пособия

#### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Чикин Е.В. Химия в задачах и упражнениях/ Е.В. Чикин. - Томск [Электронный ресурс]: ТУСУР, ФДО, 2012. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 29.08.2018).
2. Лабораторные работы по химии [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие для проведения лабораторных работ и организации самостоятельной работы студентов, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий / М.В. Тихонова. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2018. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 29.08.2018).
3. Чикин Е. В. Химия : электронный курс / Е. В. Чикин. – Томск ТУСУР, ФДО, 2012. Доступ из личного кабинета студента.

#### 12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;

Согласована на портале № 44789

– в печатной форме.

### 12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. http://elibrary.ru – научная электронная библиотека
2. «ЭБС «Юрайт»: www.biblio-online.ru (доступ из личного кабинета студента по ссылке https://biblio.fdo.tusur.ru/)

## 13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

### 13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

#### 13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Кабинет для самостоятельной работы студентов

учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Коммутатор MicroTeak;
- Компьютер PENTIUM D 945 (3 шт.);
- Компьютер GELERON D 331 (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– 7-zip
– Google Chrome
– Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
– Microsoft Windows
– OpenOffice

#### 13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Кабинет для самостоятельной работы студентов

учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Коммутатор MicroTeak;
- Компьютер PENTIUM D 945 (3 шт.);
- Компьютер GELERON D 331 (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– 7-zip
– Google Chrome
– Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
– Microsoft Windows
– OpenOffice

#### 13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;

Согласована на портале № 44789

- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:
- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:
- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

### 13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

## 14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

### 14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

#### 14.1.1. Тестовые задания

1.Какое из приведенных определений правильно отражает закон эквивалентов?

а) Объемы вступающих в реакцию газов относятся между собой как их эквивалентные массы.

б) Массы вступающих в реакцию веществ относятся друг к другу как их эквивалентные массы.

в) Каждое химическое соединение независимо от способа его получения имеет постоянную эквивалентную массу.

г) Равные объемы различных газов при одинаковых условиях (давлении, температуре) имеют равные эквивалентные массы.

2. По какому параметру определяют сильные и слабые кислоты?

а) По молярной концентрации кислоты.

б) По степени электролитической диссоциации молекул кислоты на ионы в водных растворах.

Согласована на портале № 44789

в) По количеству атомов водорода в молекуле кислоты.

г) По тепловому эффекту, сопровождающему химическую реакцию с применением кислоты.

3.Что такое кислые и основные соли?

а) Кислые и основные соли – это соли в присутствии соответственно кислоты или основания.

б) Кислые и основные соли – это соли, в растворах которых в избытке присутствуют ионы водорода H+ или ионы OH-.

в) Кислые соли – это продукты неполного замещения водорода кислоты металлом, основные – это продукты неполного замещения гидроскил-ионов OH-гидроксидов кислотными остатками.

г) Кислые соли – это соли, способные реагировать только с кислотами, а основные – только с основаниями.

4. Каково число атомных орбиталей на s-, p-, d- и f-подуровнях?

а) 1, 3, 5, 7.

б) 2, 6, 10, 14.

в) 2, 18, 18, 36.

г) 2, 8, 10, 18.

5. Как изменяются электроотрицательности элементов при увеличении их порядкового номера?

а) В периодах и группах возрастают.

б) В периодах возрастают, в группах уменьшаются.

в) В периодах и группах уменьшаются.

г) В периодах уменьшаются, в группах возрастают.

6.Энергия связи – это:

а) энергия, затрачиваемая для установления химической связи между атомами в молекуле;

б) количество энергии, выделяющейся при образовании химической связи;

в) энергия, с которой атомы в молекуле связаны друг с другом;

г) энергия, которую следует приложить к молекуле для ее диссоциации на ионы.

7. Какие из следующих элементов (N, O, F, P, S, Cl) обладают постоянной валентностью?

а) O, S

б) F, Cl

в) O, F

г) N, P.

8. Возможно ли самопроизвольное протекание экзотермической реакции при $\Delta S>0$?

а) Возможно при любых условиях.

б) Невозможно.

в) Возможно только для газов.

г) Возможно только при температурах больше 298 К.

9. Пользуясь правилом Дюлонга-Пти, расположите следующие элементы (K, Pb, Ni, W, Cu, Ag) в порядке убывания их удельных теплоемкостей.

а) K, Ni, Cu, Ag, W, Pb.

б) Pb, W, Ag, Cu, Ni, K.

в) K, Cu, Ag, Pb, W, Ni.

г) Ni, W, Pb, Ag, Cu, K.

10. Как скорость реакции зависит от концентрации реагирующих веществ?

а) Скорость химической реакции прямо пропорциональна произведению концентраций реагирующих веществ, взятых в степенях их стехиометрических коэффициентов.

б) Скорость химической реакции прямо пропорциональна произведению концентраций реагирующих веществ на их стехиометрические коэффициенты.

в) Скорость химической реакции равна сумме произведений концентраций реагирующих веществ на их стехиометрические коэффициенты.

г) Скорость химической реакции равна сумме концентраций реагирующих веществ, взятых в степенях их стехиометрических коэффициентов.

Согласована на портале № 44789

11. Как изменяется скорость реакции с увеличением температуры?

а) Возрастает прямо пропорционально росту температуры.

б) Увеличивается в 2-4 раза при повышении температуры на каждые 10 градусов.

в) Возрастает пропорционально температуре, взятой в степени, равной сумме стехиометрических коэффициентов реагирующих веществ.

г) Возрастает пропорционально произведению концентраций реагирующих веществ, взятому в степени разности прироста температур.

12.Для каких условий характерно состояние системы, когда температуры начала и конца кристаллизации одинаковы?

а) Для твердых растворов замещения.

б) Только для эвтектического состава.

в) Для чистых веществ и эвтектического состава.

г) Только для чистых веществ.

13. Для каких условий характерно максимальное число фаз в системе?

а) C = 0.

б) Когда число степеней свободы в системе максимально.

в) Когда все вещества в системе находятся только в твердой фазе.

г) Для пересыщенных растворов при низкой температуре.

14. Как на диаграмме плавкости двухкомпонентной системы определить состав: а) твердой фазы; б) жидкой фазы?

а) По проекциям точек соответствия на ось состава на линиях: а) ликвидуса; б) солидуса.

б) Путем расчета по правилу рычага.

в) По эвтектическому составу при температуре начала и конца кристаллизации.

г) По проекциям точек соответствия на ось состава на линиях: а) солидуса; б) ликвидуса.

15. Молярная и нормальная концентрации растворов кислот равны в случае:

а) одномолярных растворов кислот.

б) когда массовые доли кислот в растворах одинаковы.

в) когда молярные доли кислот в растворах одинаковы.

г) растворов одноосновных кислот.

16. Какой тип поляризации наблюдается при электролизе раствора CuSO4с медным анодом?

а)Электрохимическая.

б) Химическая.

в) Концентрационная.

г) Водородная.

17. Какие факторы влияют на количество восстановленного на катоде металла при электролизе?

а) Величина тока, температура электролита, атомная масса металла.

б) Величина тока, время процесса, температура электролита, атомная масса металла.

в) Величина тока, температура электролита, атомная масса металла, его валентность.

г) Количество электричества, атомная масса металла, его валентность.

18. Какой из металлов (Ni, Cu, Au, Zn) в качестве покрытия на железном изделии обеспечит более надежную защиту от коррозии? Расположить металлы в порядке убывания надежности.

а) Zn, Ni, Cu, Au

б) Au, Cu, Ni, Zn

в) Au, Zn, Ni, Cu.

г) Zn, Au, Ni, Cu.

19. Какими способами можно сместить равновесие влево в реакции: A(т) + 2B(г) = AB2(т) - Q?

а) Понизить температуру, повысить давление.

б) Повысить температуру, повысить давление.

в) Повысить температуру, понизить давление.

г) Понизить температуру, понизить давление.

20.Какие из следующих соединений (SiH2, SiH4, BeH2, PCl3, BCl3, H2O) имеют гибридные атомные орбитали?

Согласована на портале № 44789

а) $SiH_2$, $SiH_4$, $BCl_3$
б) $SiH_4$, $BeH_2$, $BCl_3$
в) $SiH_2$, $BeH_2$, $H_2O$
г) $PCl_3$, $BCl_3$, $H_2O$

### 14.1.2. Темы контрольных работ

Тема 1. Основные законы химии. Классы неорганических соединений
Тема 2. Строение атома и периодическая система элементов
Тема 3. Химическая связь. Строение вещества
Тема 4. Химическая термодинамика
Тема 5. Химическая кинетика, химическое равновесие
Тема 6. Фазовые равновесия
Тема 7. Растворы
Тема 8. Основы электрохимии

1. Сколько металла вступило в реакцию с кислотой, если при этом выделилось 250 мл водорода (н.у.)? Эквивалентная масса металла равна 9 г/моль.

1) 1 г ; 2) 20 г; 3) 2 г; 4) 10 г

2. Определить правильное название следующего соединения $[Cr(OH)2]2SO3$.

1) дигидросульфит хрома; 2) дигидроксосульфид хрома; 3) дигидроксосульфат хрома; 4) дигидроксосульфит хрома

3. Чему равно число орбиталей на f - подуровне?

1) 7; 2) 3; 3) 5; 4) 9.

4. Чему равна валентность и степень окисления фосфора в соединении $Ca3P2$?

1) B3, [+2]; 2) B2, [+3]; 3) B2, [+2] 4) B3, [+3].

5. Определить, какой характер связи проявляется в соединениях $H_2O$, $BCl2$, $KCl$.

1) ковалентная неполярная, ионная, ионная; 2) ковалентная полярная, ковалентная полярная, ковалентная неполярная; 3) ковалентная полярная, ионная, ковалентная неполярная; 4) ковалентная полярная, ковалентная неполярная, ионная

6. Возможно ли самопроизвольное протекание эндотермической реакции при $\Delta S<0$?

1) возможно; 2) возможно при повышении температуры; 3) возможно при понижении температуры; 4) не возможно

7. Какое количество теплоты выделится при превращении 1 кг красного фосфора в черный, если при сгорании красного и черного фосфора образуется $P_2O_5$ и выделится, соответственно, тепло: при сгорании красного фосфора $\Delta H$ = -18,41 кДж/моль; при сгорании черного фосфора $\Delta H$ = -43,2 кДж/моль.

1) 12,4 кДж; 2) 400 кДж; 3) 800 кДж; 4) 24,8 кДж.

8. При повышении температуры на 30°С скорость реакции возросла в 27 раз. Чему равен температурный коэффициент скорости и во сколько раз возрастет скорость при повышении температуры на 40°С?

1) $\gamma$= 2, в 27 раз ; 2) $\gamma$ =3, в 81 раз; 3) $\gamma$ 3, в 18 раз; 4) $\gamma$ = 3, в 27 раз

Согласована на портале № 44789

9. Начальные концентрации исходных веществ в системе CO + Cl2 → COCl2 были равны: [CO] 0,3 моль/л, [Cl2] 0,2 моль/л. Во сколько раз увеличится скорость реакции, если концентрацию [CO] повысить до 0,6 моль/л, а концентрацию [Cl 2] до 1,2 моль/л.

1) в 8 раз; 2) в 24 раза; 3) в 12 раз; 4) в 6 раз.

10. Определите максимальное число фаз в системе, состоящей из раствора хлорида натрия в воде.

1) 1; 2) 2: 3) 3; 4) 4.

11. Возможно ли существование 4 фаз в а) однокомпонентной, б) двухкомпонентной системе?

1) а) не возможно, б) не возможно;

2) а) возможно, если есть газ, б) не возможно

3) а) не возможно, б) возможно, если есть газ

4) а) возможно, если есть газ, б) возможно

12. Определите концентрацию раствора КОН, если на нейтрализацию 0,0375 л 0,3н. раствора H3PO4 израсходовано 0,04 л раствора КОН.

1) 0,562н.; 2) 0,5н.; 3) 0,281н.; 4) 0,375н.

13. Вычислить молекулярную массу вещества, растворенного в бензоле, если температура замерзания раствора, содержащего в 100 г бензола 0,2 г исследуемого вещества, на 0,17 К ниже температуры замерзания бензола. Криоскопическая постоянная бензола равна 5,16 град/моль.

1) 60,23 г/моль; 2) 68,4 г/моль; 3) 30,1 г/моль; 4) 34,2 г/моль.

14. При электролизе какой соли на катоде происходит выделение только водорода?

1) MnCl2; 2) CoCl2; 3) NaCl; 4) NiCl2.

15. При пропускании через раствор соли 965 кулонов электричества на катоде было получено 0,2935 г металла. Определите, какой это металл.

1) Железо; 2) Никель; 3) Медь; 4) Серебро.

16. Определить массу цинка, который выделится на катоде при электролизе раствора сульфата цинка ZnSO4 в течение 1 часа при токе 26,8 А, если выход по току цинка равен 50%.

1) 32,64 г; 2) 65,3 г; 3) 8,16 г; 4) 16,32 г.

17. Как изменится вес никелевого анода после пропускания тока силой 2,5 А в течение 1 часа через раствор сульфата никеля?

1) увеличится на 2,73 г; 2) уменьшится на 5,46 г; 3) уменьшится на 2,73 г; 4) увеличится на 5,46 г.

Согласована на портале № 44789

18. В каком случае при изменении условий протекания реакции

H2 +I2 = 2HI – 12 ккал выход HI будет максимальным?

1) при повышении температуры ; 2) при понижении температуры и давления; 3) при понижении температуры;

4) при понижении давления

19. Сколько воды надо добавить к 100 мл раствора HCl с массовой долей 20% (ρ = 1,1 г/см3), чтобы получить раствор с массовой долей 8%?

1) 200 мл; 2) 400 мл; 3) 187 мл; 4) 250 мл.

20. Изотонический коэффициент 0,2М раствора Ca(NO3)2 равен 2,48. Вычислите кажущуюся степень диссоциации этого электролита.

1) α 0,92; 2) α 0,64; 3) α 0,85; 4) α 0,74.

**14.1.3. Зачёт**

Приведены примеры типовых заданий из банка контрольных тестов, составленных по пройденным разделам дисциплины

1. Какой объем при нормальных условиях займут 300 г оксида азота NO ?
а) 22,4 л; б) 11,2 л; в) 224 л; г) 112л
2. Чему равна эквивалентная масса йода в следующих соединениях:
Ba(IO2)2; BaI2; NaIO4; Ba(OH)I ?
а) 42,3; 127; 18,1; 127 б) 127; 22,4; 18,1; 42,3
в) 38,4; 127; 20,4; 127 г) 38,4; 127; 18,1; 127
3. Определите элементы, если их электронные формулы заканчиваются следующим образом: 5s25p6, 6s25d10, 4s23d8.
а) Te Hg, Cr
б) Au, Pt, Ni
в) Xe, Hg, Mn
г) Xe, Hg, Ni
4. Охарактеризовать четырьмя квантовыми числами состояния электронов: 2p6, 4d7, 5p3.
а) 2,1,-1,-1/2; 4,3,+1,-1/2; 5,1,-1,+1/2
б) 2,1,1,+1/2; 4,3,-1,+1/2; 5,1,+1,-1/2
в) 2,1,-1,+1/2; 4,3,+1,-1/2; 5,1,+1,+1/2
г) 2,1,+1,-1/2; 4,3,-1,-1/2; 5,1,-1,-1/2
5. Чему равна валентность кремния ([Ne] 3s23p2) в основном и в возбужденном состоянии?
а) 1, 4; б) 4, 4; в) 2, 2; г) 2, 4.
6. Какой тип гибридизации возможен при образовании молекул CH4, CdCl2, AlCl3?
а) sp2-, sp3-, sp-; б) sp3-, sp-, sp2-; в) sp3-, sp2-, sp-; г) sp2-, sp-, sp3-
7. Расположите металлы в порядке возрастания их удельных теплоемкостей: Ni, Cu, Fe, Na, Cd.
а) Fe, Cu, Ni, Na, Cd.
б) Cd, Cu, Ni, Fe, Na.
в) Cd, Na, Ni, Fe, Cu
г) Na, Cd, Ni, Fe, Cu
8. Какое из двух неравенств $\Delta S>0$ или $\Delta S<0$ отвечает изменению энтропии в процессах: а) плавление льда; б) кипение воды; в) синтез аммиака (NH3)?
а) а) $\Delta S<0$, б) $\Delta S<0$, в) $\Delta S>0$
б) а) $\Delta S>0$, б) $\Delta S>0$, в) $\Delta S<0$
в) а) $\Delta S<0$, б) $\Delta S<0$, в) $\Delta S<0$

Согласована на портале № 44789

г) а) ΔS>0, б) ΔS>0, в) ΔS>0

9. Теплота растворения NaOH в воде равна 41,6 кДж/моль. Какое количество теплоты выделится при растворении в воде 225 г NaOH?

а) 234 кДж; б) 216,3 кДж; в) 468 кДж; г) 432,6 кДж.

10. При 393 К реакция заканчивается за 18 мин. Через сколько времени эта реакция закончится при 423 К, если температурный коэффициент скорости реакции равен 3?

а) 20 сек; б) 40 сек; в) 4,5 мин; г)1,5 мин.

11. При каких условиях реакция N2(г) + O2(г) ↔ 2NO(г), ΔH +180 кДж сместится влево?

а) при понижении давления и повышении температуры

б) при повышении температуры

в) при понижении температуры

г) при повышении давления и понижении температуры

12. Скорость какой реакции увеличится в 4 раза при повышении концентрации исходных веществ в 2 раза?

а) O2 + 4HCl → 2Cl2 + 2H2O

б) C(т) + CO2 → 2CO

в) CO + Cl2 → COCl2

г) 2SO2 + O2 → 2SO3

13. Начальные концентрации HCl и O2, участвующих в реакции

4HCl + O2 → 2Cl2 + 2H2O, были соответственно равны 4,2 и 1,8 моль/л. Определить концентрации (в моль/л) всех реагирующих веществ после того, как концентрация O2 уменьшится на 1 моль/л.

а) 1; 0,8; 2; 2; в) 0,2; 0,8; 2; 2;

б) 3,2; 0,8; 1,6; 1,6; г) 1; 0,4; 0,8; 0,8

14. Скорость какой из приведенных реакций увеличится в 64 раза, если объем газовой смеси уменьшить в четыре раза?

а) 2SO2 + O2 → 2SO3

б) CO + H2 → CO + H2O

в) N2 + O2 → 2NO

г) N2 + 3H2 → 2NH3

15. Жидкий расплав, состоящий из 40% Pb и 60% Sn, находится в равновесии с твердыми кристаллами Pb и Sn. Определите число фаз и вариантность системы.

а) Ф 3; С = 0

б) Ф 2; С = 1

в) Ф 3; С = 1

г) Ф 2; С = 0

16. Какое максимальное число фаз может иметь сплав, состоящий из Pb, Sn, Sb, Bi? Чему равна в этом случае вариантность системы?

а) Фmax 5; С 0 в) Фmax 6; С 1

б) Фmax 4; С 1 г) Фmax 5; С 1

17. Изотонический коэффициент 0,2М раствора Ca(NO3)2 равен 2,48. Вычислите кажущуюся степень диссоциации этого электролита.

а) α 0,92; б) α 0,64; в) α 0,85; г) α 0,74.

18. Моляльность водных растворов KCl, BaCl2, Al2(SO4)3 одинаковая и равна 1 моль/кг. Расположите эти растворы в ряд в порядке понижения температуры замерзания растворов.

а) KCl; BaCl2; Al2(SO4)3

б) BaCl2; KCl Al2(SO4)3

в) Al2(SO4)3 KCl; BaCl2

г) Al2(SO4)3 BaCl2; KCl

19. Сколько граммов едкого кали KOH образуется у катода при электролизе раствора K2SO4, если на аноде выделилось 11,2 литра кислорода (условия нормальные)?

а) 28 г; б) 56 г; в) 112 г; г) 224 г.

20. Как изменится вес никелевого анода после пропускания тока силой 2,5 А в течение 1 часа через раствор сульфата никеля?

Согласована на портале № 44789

а) увеличится на 2,73 г;
б) уменьшится на 5,46 г;
в) уменьшится на 2,73 г;
г) увеличится на 5,46 г.

### 14.1.4. Темы лабораторных работ

Определение теплового эффекта реакции нейтрализации.

### 14.1.5. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала необходимо осуществлять медленно, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;
- если в тексте встречаются термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;
- необходимо осмысливать прочитанное и изученное, отвечать на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия в форме вебинаров. Расписание вебинаров публикуется в кабинете студента на сайте Университета. Запись вебинара публикуется в электронном курсе по дисциплине.

## 14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

| Категории обучающихся | Виды дополнительных оценочных материалов | Формы контроля и оценки результатов обучения |
|---|---|---|
| С нарушениями слуха | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы | Преимущественно письменная проверка |
| С нарушениями зрения | Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам | Преимущественно устная проверка (индивидуально) |
| С нарушениями опорно-двигательного аппарата | Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету | Преимущественно дистанционными методами |
| С ограничениями по общемедицинским | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, | Преимущественно проверка методами исходя из состояния |

Согласована на портале № 44789

| | | |
|---|---|---|
| показаниям | контрольные работы, устные ответы | обучающегося на момент проверки |

### 14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 44789